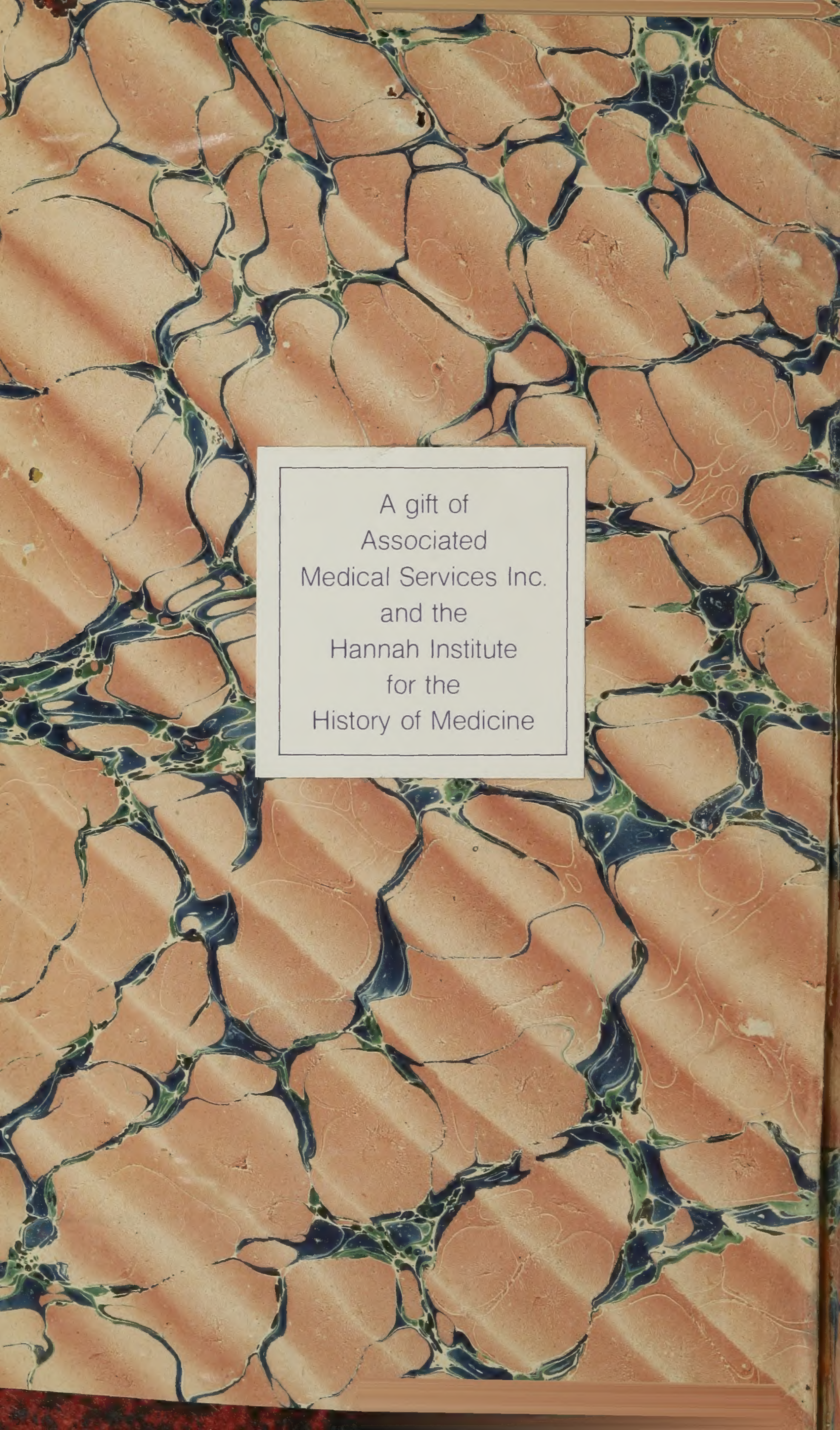



A gift of
Associated
Medical Services Inc.
and the
Hannah Institute
for the
History of Medicine



DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DES

SCIENCES MÉDICALES

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE

DES

SCIENCES MÉDICALES

COLLABORATEURS : MM. LES DOCTEURS

ARCHAMBAULT, AXENFELD, BAILLARGER, BAILLON, BALBIANI, BALL, BARTH, BAZIN, BEAUGRAND, BÉCLARD, BÉHIER, VAN BENEDEN, BERGER, BERNEIM, BERTILLON, BERTIN, ERNEST BESNIER, BLACHE, BLACHEZ, BOINET, BOISSEAU BORDIER, BOUCHACOURT, CH. BOUCHARD, BOUISSON, BOULAND, BOULEY (H.), BOUVIER, BOYER, BRASSAC, BROCA, BROCHIN, BROUARDEL, BROWN-SÉQUARD, CALMEIL, CAMPANA, CARLET (G.), CERISE, CHARCOT, CHASSAIGNAC, CHAUVEAU, CHÉREAU, COLIN (L.), CORNIL, COULIER, COURTY, DALLY, DAMASCHINO, DAVAINE, DECHAMBRE (A.), DELENS DELIOUX DE SAVIGNAC, DELPECH, DENONVILLIERS, DEPAUL, DIDAY, DOLBEAU, DUGUET, DUPLAY (S.), DUTROULAU, ÉLY, FALRET (J.), FARABEUF, FERRAND, FOLLIN, FONSSAGRIVES, GALTIER-BOISSIÈRE, GARIEL, GAVARRET, GERVAIS (P.), GILLETTE, GIRAUD-TEULON, GOBLEY, GODELIER, GREENHILL, GRISOLLE, GUBLER, GUÉNIOT, GUÉRARD, GUILLARD, GUILLAUME, GUILLEMIN, GUYON (F.), HAMELIN, HAYEM, HECHT, HÉNOCQUE, ISAMBERT, JACQUEMIER, KRISHABER, LABBÉ (LÉON), LABBÉE, LABORDE, LABOULBÈNE, LAGNEAU (G.), LANCEREAUX, LARCHER (O.), LAVERAN, LECLERC (L.), LEFORT (LÉON), LEGOUEST, LEGROS, LEGROUX, LEREBOULLET, LE ROY DE MÉRICOURT, LÉTOURNEAU, LEVEN, LÉVY (MICHEL), LIÉGEOIS, LIÉTARD, LINAS, LIOUVILLE, LITTRÉ, LUTZ, MAGITOT (E.), MAGNAN, MALAGUTI, MARCHAND, MAREY, MARTINS, MICHEL (DE NANCY), MILLARD, DANIEL MOLLIÈRE, MONOD, MONTANIER, MORACHE, MOREL (B. A.), NICAISE, LLIER, ONIMUS, ORFILA (L.), PAJOT, PARCHAPPE, PARROT, PASTEUR, PAULET, PERRIN (MAURICE), PETER (M.), PLANCHON, POLAILLON, POTAIN, POZZI, REGNARD, REGNAULT, REYNAL, ROBIN (CH.), DE ROCHAS, ROGER (H.), ROLLET, ROTUREAU, ROUGET, SAINTE-CLAIRE DEVILLE (H.), SCHÜTZENBERGER (CH.), SCHÜTZENBERGER (P.), SÉDILLOT, SÉE (MARC), SERVIER, DE SEYNES, SOUBEIRAN (L.), E. SPILLMANN, TARTIVEL, TERRIER, TESTELIN, TILLAUX (P.), TOURDES, TRÉLAT (U.), TRIPIER (LÉON), VALLIN, VELPEAU, VERNEUIL, VIDAL (ÉM.), VILLEMIN, VOILLEMIER, VULPIAN, WARLOMONT, WORMS (J.), WURTZ.

DIRECTEUR : A. DECHAMBRE

DEUXIÈME SÉRIE

TOME HUITIÈME

MIL — MOE

PARIS

P. ASSELIN
LIBRAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

G. MASSON
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

MDCCCLXXIV



DICTIONNAIRE

ENCYCLOPÉDIQUE

DES

SCIENCES MÉDICALES

MILITAIRE (Profession-Hygiène)[1]. VI. Habitations du soldat. En temps de paix, le soldat est généralement logé dans des habitations communes qui prennent le nom de casernes, lorsqu'elles ont un caractère permanent et que, du reste, elles constituent des édifices construits en matériaux durables. La question des casernes intéresse vivement l'hygiène militaire, et, en raison de son importance, a mérité d'être traitée dans un article spécial de ce Dictionnaire (*voy.* Caserne, 1re série, vol. XII), dont nous acceptons toutes les conclusions. Depuis le moment où cet article a été imprimé, les prescriptions réglementaires relatives au casernement n'ayant point encore été modifiées, ses déductions restent tout entières. Toutefois, si en France la question n'a point encore fait de progrès, on peut trouver dans la dernière circulaire du médecin en chef de l'armée américaine quelques faits intéressants qui méritent d'être signalés (*Report on Barracks and Hospitals with Description of Military Posts. — Circular* n° 4, Washington, 1870). A l'inverse de ce qui existe en France, les casernes américaines s'élèvent en dehors des villes; cette disposition est adoptée, du reste, dans beaucoup de garnisons de l'armée anglaise, et présente l'avantage de l'économie sur l'achat des terrains, joint à l'inappréciable bienfait d'éloigner des centres populeux les agglomérations de troupes, de les placer ainsi dans des conditions à la fois plus hygiéniques et souvent plus morales.

Quelques-uns des emplacements ont été choisis sur le bord des rivières ou de la mer, sur un sol sec et sablonneux, ou desséché par un système de drainage bien entendu ; l'on peut ainsi fournir plus facilement aux hommes les énormes volumes d'eau que nécessitent les soins de propreté aussi bien que ceux de l'alimentation ; de plus, en plaçant les casernes au voisinage de grands cours d'eau, on les fait bénéficier du courant atmosphérique qui suit en général leur direction ; ces avantages sont encore plus marqués lorsque la caserne est au bord de la mer. Au fort Vancouver, en particulier, les bâtiments destinés aux troupes s'élèvent

[1] Suite (*voy.* la première partie au tome VII, 2e série).

dans une vaste prairie, baignée au sud par la Colombie, abritée des vents du nord par une vaste forêt; ils sont entourés de grands jardins, que les hommes cultivent avec satisfaction, car ils en retirent des légumes ou des fruits et améliorent ainsi leur ordinaire. Au point de vue moral, ces travaux champêtres font encore une heureuse diversion à la monotonie de la vie militaire, et, tout en détournant les soldats des plaisirs dangereux qu'ils trouveraient à la ville, les maintiennent hors des habitations, en plein air, durant plusieurs heures de la journée.

Les bâtiments, constituant plutôt des baraques que des casernes, sont construits en matériaux légers, brique et bois la plupart du temps; ils possèdent au plus deux étages; dans les régions à haute température, comme les États du Sud, les baraques sont pourvues de larges *verandahs;* dans quelques localités un peu insalubres, les bâtiments sont élevés au-dessus du sol et soutenus par des piliers ou arcades en brique.

La ration d'air attribuée aux soldats dans les casernements américains varie singulièrement, suivant les différents postes militaires; d'après le docteur Billings, sur 146 postes la ventilation peut être regardée comme satisfaisante dans 39, insuffisante dans 61, et très-insuffisante dans 46. Les règlements américains allouent bien 225 pieds carrés par 6 hommes dans les garnisons situées au-dessus du 38e parallèle, et 256 dans les postes plus méridionaux, mais ces prescriptions ne sont pas toujours suivies; la hauteur des pièces, les dispositions plus ou moins heureuses de la ventilation font essentiellement varier la ration atmosphérique.

Le système de couchage constitue la partie faible des casernements américains; en 1870, il existait encore aux États-Unis quatre-vingt-treize casernes, soit plus de la moitié, où les lits de la troupe étaient disposés en hauteur sur trois rangs, comme les couchettes des navires; les médecins américains ne laissent pas que de combattre ces dispositions que l'on abandonne peu à peu, mais trop lentement à leur gré. Des salles de toilette (*ablution rooms*) existent dans ces bâtiments, et, faute de salles de bains, les hommes trouvent, sous des hangars, d'immenses réservoirs pleins d'une eau fréquemment renouvelée, lorsque le voisinage de la mer et des rivières, ainsi que la saison, ne leur permettent pas l'usage des bains en pleine eau.

Outre les salles d'escrime, les gymnases et autres installations destinées à l'amélioration physique du soldat, existent toujours des locaux destinés à son amélioration morale et intellectuelle : des bibliothèques, des salles d'école, quelquefois même une imprimerie. Nous ne pouvons qu'applaudir à ces tendances, dont nous aurons l'occasion de parler plus loin au sujet de l'hygiène morale du soldat, point que le médecin ne doit pas négliger, quoiqu'il ressorte plutôt du commandement que du service des membres du corps de santé.

Ceci nous amène naturellement à parler des autres modes d'habitations du soldat.

Même en temps de paix, les corps de troupes peuvent être cantonnés dans des camps permanents ou temporaires. L'article Camp, non moins important que l'article Caserne, a été traité de la façon la plus complète, dans ce même ouvrage, par MM. Michel Lévy et Boisseau (*voy.* Camp, vol. XII, 1re série); nous n'y reviendrons que pour indiquer les faits récents qui affèrent à cette question.

Au lendemain de la guerre de 1870-1871, les événements politiques dont la France eut le douloureux spectacle engagèrent le gouvernement à maintenir autour de Paris une certaine agglomération de troupes, organisées en divisions et corps d'armée. L'effectif de cette armée s'élevait, au 1er janvier 1873, à 98,085 hommes, dont 4,750 officiers et 93,335 soldats (général Vinoy. — *L'ar-*

mée française en 1873, p. 140; Paris, 1873). Ils constituaient ce que l'on a nommé l'armée de Versailles, placée, au début, sous le commandement en chef du maréchal de Mac-Mahon.

Il était matériellement impossible de loger exclusivement ces troupes dans les casernes de Paris ou de Versailles et dans les forts de l'enceinte; quelques bâtiments militaires avaient été détruits pendant le siége par les projectiles ennemis ou par les incendies qui signalèrent la chute de la Commune; d'autres, plus ou moins intacts, durent être mis à la disposition de la Garde de Paris, dont l'effectif venait d'être doublé; on fut donc obligé de répartir les soldats dans six camps principaux, disposés autour de Paris et situés à Satory, Villeneuve-l'Étang, Rocquencourt, Saint-Germain, Saint-Maur et Meudon. A d'autres points de vue, le gouvernement n'était pas fâché de placer les hommes en dehors des influences des villes, et d'essayer sur une vaste échelle le système des baraquements appliqués à l'installation permanente des troupes.

Dans une étude fort remarquable, à laquelle nous faisons de nombreux emprunts (*Étude sur les casernes et les camps permanents* — *Ann. d'hyg. publ. et de méd. legale*, 2e série, 1873, t. XXXIX), M. Marvaud, a présenté l'histoire hygiénique de ces camps, dont il a suivi l'établissement et apprécié les résultats. C'est donc d'après ses recherches que nous parlons en ce moment. Nous regrettons de n'avoir pas encore de travaux semblables sur les camps provisoires élevés pendant la guerre à Saint-Omer, Conlie, Pas-des-Lanciers, aux Alpines, à Saint-Médard (près Bordeaux), etc. Les circonstances tout exceptionnelles de leur formation expliquent en partie l'absence actuelle de documents; ils seront vraisemblablement bientôt établis par les médecins qui y ont résidé.

Ces différents camps, construits d'abord d'une façon toute provisoire pendant l'été de 1871, n'ont été définitivement terminés que vers les premiers jours de 1872; ils sont depuis lors, occupés par les divisions qui alternent entre Paris et l'extérieur. Les premières baraques avaient laissé de vives prises à la critique, aussi les dernières ont-elles été très-soignées; la simple paroi de planches a été remplacée par une paroi double, ou bien a été garnie, à l'intérieur de la baraque, d'une rangée de briques formant une couche des plus isolantes. Les toits, primitivement en bois et carton bitumé, ont été recouverts de tuiles et munis d'un plafond. Au lit de camp des premiers jours on a substitué le lit à tréteaux ou châlit, que le hamac tend lui-même à remplacer; enfin d'importants travaux de drainage et de voirie ont été partout entrepris pour assainir les camps et faciliter les communications dans leur intérieur. Quelques mots sur chacun de ces camps suffiront pour donner une idée de leur installation.

Le camp de Satory, situé sur un plateau, à l'ouest de Versailles, par 179 mètres d'altitude, légèrement déclive vers le midi, où se trouvent des étangs, est borné au nord et à l'est par des bois; son sol est sablonneux, facilement perméable et se desséchant facilement, sauf à la partie déclive, où il est argileux et par conséquent humide dans les temps de pluie. Deux divisions y sont baraquées; dans les premiers temps, lorsque les hommes couchaient encore sous la tente, les cas de fièvre intermittente ne furent pas rares parmi les troupes occupant la partie méridionale.

Le camp de Villeneuve-l'Étang, situé dans les parcs de Saint-Cloud et de Villeneuve, par 85 mètres d'altitude, est dirigé de l'est à l'ouest, le front de bandière faisant face au nord. Son sol est argileux; lorsqu'il pleut, de larges flaques d'eau ne tardent pas à se former; aussi a-t-il été nécessaire d'empierrer fortement les routes et de creuser de larges rigoles pour assurer l'écoulement des eaux.

En avant du front de bandière, au nord, le sol est découvert et se termine par une vaste plaine dominée par les collines de Montretout et de Garches; partout ailleurs le terrain est boisé, mais de larges avenues permettent cependant une aération suffisante. Il est occupé par deux divisions d'infanterie, deux batteries d'artillerie et une compagnie du génie.

Le camp de Meudon, groupé autour du château de ce nom, sur la pente des collines qui bordent au sud-ouest le bassin de Paris, est renfermé dans les clôtures du parc, et présente une configuration plus accidentée que les précédents. Deux régiments d'infanterie sont campés sur l'esplanade, un autre est logé avec l'artillerie dans les communs du château, le génie et les chasseurs à pied sont baraqués sur une terrasse étagée en contre-bas de la façade qui regarde Paris au nord-est. Les campements, placés par 125 mètres d'altitude sur un terrain fortement déclive, seraient dans de bonnes conditions si le voisinage du vaste étang des Fonceaux, situé à 30 mètres du camp, et la présence d'un réservoir aux eaux boueuses, celui du Bel-Air, ne donnaient lieu à des émanations dont le danger se traduit par des fièvres intermittentes. Le quatrième régiment de la division est campé près du hameau de Fleury, dans une prairie artificielle; cette prairie, connue sous le nom de Val-Fleury, est située au sud de la terrasse; elle a la forme d'un entonnoir, au fond duquel se trouve un étang formé par l'écoulement des eaux de l'étang de Chalais, placé à l'extrémité sud de la vallée et dont le niveau dépasse de 12 mètres celui du fond de l'entonnoir. Les baraques sont disposées en étages sur les pentes du vallon, mais le sol argileux, constamment humide, y entretient une humidité permanente. Les installations laissent donc beaucoup à désirer.

Le camp de Saint-Germain s'élève sur un terrain de 950 mètres de long sur 800 de large à peu près, découpé dans la forêt de Saint-Germain et servant jusqu'à présent de terrain de manœuvre pour la garnison de cette ville. Il est entouré d'arbres de tous côtés; le sol, situé par 70 mètres d'altitude, est argileux, peu perméable, imbibé d'eau pendant les pluies qui y forment de larges mares durant presque tout l'hiver. Par contre, la ventilation y est excellente, les baraques sont disposées sur les quatre côtés du camp et laissent au centre un espace vide de 500 mètres sur 180, servant aux exercices de détail de l'infanterie. Au nord-est de l'emplacement du camp, existe un petit étang marécageux, dont le voisinage ne manque pas que d'être nuisible. Le camp est occupé par une division d'infanterie.

Le camp de Rocquencourt, situé sur la route de Versailles à Saint-Germain, affecte la forme d'un vaste parallélogramme dont le grand côté, à peu près nord et sud, longe la route de Versailles. Le sol, naturellement assez humide comme tous les terrains environnants, a été recouvert d'une épaisse couche de sable; les rues ont dû être empierrées et élevées au-dessus du sol. Le camp est occupé par une division de cavalerie et quelques détachements du train, du génie et de l'administration.

Le camp de Saint-Maur occupe, par 56 mètres d'altitude, un vaste plateau déboisé, au milieu du bois de Vincennes, où se trouvent également le Polygone, le champ de manœuvre, les redoutes de la Faisanderie et de Gravelle. Le terrain, légèrement incliné, est sablonneux, dans quelques endroits il est recouvert d'une couche de terre végétale ne dépassant pas 50 centimètres; l'écoulement des eaux y est très-facile. Les baraquements, destinés à loger une brigade d'infanterie, un bataillon de chasseurs et une compagnie d'infanterie, constituent trois groupes

parallèles dirigés du nord-est au sud-ouest, espacés l'un de l'autre de 25 mètres environ.

Nous ne saurions entrer ici dans les détails relatifs à l'installation de chacun des six camps, que le docteur Marvaud a étudiés avec une grande méthode, ni décrire les divers systèmes de baraques que l'on a successivement adoptés. En thèse générale, elles pèchent à deux points de vue principaux : l'absence d'un plancher, en sorte que l'homme n'a jamais sous les pieds que le sol plus ou moins battu, mais fortement humide et même boueux par les temps de pluie ou de neige, et l'insuffisance de la ventilation. Nulle disposition spéciale n'a été prise à ce point de vue ; le renouvellement de l'air se fait comme il peut, par les portes et les fenêtres dans le jour, par les fissures de la paroi pendant la nuit ; avec la tendance, louable du reste, que l'on a d'imperméabiliser cette paroi et d'en augmenter l'épaisseur, ces fissures disparaissent, au grand avantage de la température intérieure des baraques, au détriment de la ventilation. L'espace cubique alloué à chaque homme a été calculé par le docteur Marvaud, qui, même sans déduire l'espace occupé par les objets mobiliers et les effets d'équipement, fournit les données suivantes :

Au camp de	Saint-Maur,	chaque baraque	destinée à	60	hommes, cube	840^{mc},000	soit	14^{m},000	par homme.
—	Meudon,	—	—	60	—	476,650	—	7,944	—
—	Rocquencourt,	—	—	40	—	508,200	—	7,705	—
—	Villeneuve-l'Étang,	—	—	40	—	267,195	—	6,660	—
—	Satory,	—	—	60	—	350,000	—	5,850	—
—	Saint-Germain,	—	—	60	—	214,000	—	3,575	—

Sauf à Saint-Maur, l'espace réservé à chaque homme est donc de beaucoup inférieur aux fixations réglementaires (12 mètres cubes), ce qui est infiniment regrettable.

Les systèmes de couchage varient suivant les camps ; dans quelques-uns, subsiste encore le lit de camp ; plus généralement on a élevé sur tréteaux un lit isolé pour chaque homme. Dans les deux cas, les trois quarts de l'espace intérieur de la baraque sont occupés par les lits ; les hommes sont forcés de s'y asseoir pour manger, pour lire, écrire ou raccommoder leur linge ; ils ont une tendance naturelle à s'y reposer au milieu de la journée et à perdre ainsi un temps qu'ils pourraient utiliser ; enfin, dans la mauvaise saison, on est obligé de suspendre l'instruction faute de local. Pour parer à tous ces inconvénients, un ingénieur, M. Maurice, a proposé, et fait mettre en expérience au camp de Meudon, un lit-hamac, sorte de cadre à fond de toile, que l'on peut facilement rouler et rendre ainsi fort transportable (il ne pèse que 5 kilogrammes), et qui, suspendu pendant le jour au plafond de la baraque, repose la nuit par une de ses extrémités sur une tringle courant le long de la paroi, par l'autre sur une table mobile. Avec son système, que l'on a généralement trouvé excellent, la baraque se trouve entièrement dégagée pendant le jour et peut servir de salle de travail et de réfectoire.

Les latrines n'étaient primitivement constituées que par des fosses creusées en arrière de la ligne des baraquements. Ce système, applicable aux campements temporaires, présentait de nombreux inconvénients, notamment par l'infiltration des matières animales dans le sol du camp et l'altération des eaux destinées à l'alimentation des soldats. Aussi n'a-t-on pas tardé à en reconnaître le danger et à le combattre en élevant des cabinets isolés pourvus de tinettes mobiles. Dans quelques camps, on expérimente un système de fosses mobiles connu sous le nom de *système Goux;* il consiste essentiellement en une tinette remplie d'une substance absorbante et désinfectante, composée de terreau, paille hachée et de char-

bon. Avant de garnir les tinettes de ce mélange, on y introduit une sorte de manchon tronco-conique, autour duquel on tasse la substance absorbante : on retire ensuite le manchon, qui laisse à sa place un espace vide où les matières sont projetées. Les liquides sont rapidement absorbés ; en renouvelant les tinettes avant qu'elles soient remplies, on évite toute mauvaise odeur et vraisemblablement une bonne partie des émanations nuisibles.

Les infirmeries régimentaires, véritables petits hôpitaux d'attente, sont également installées sous baraque ; nous y reviendrons en parlant des hôpitaux militaires provisoires (*voy*. HOPITAUX MILITAIRES).

Pour apprécier l'état sanitaire des troupes cantonnées dans les camps permanents autour de Paris, il est nécessaire de remarquer tout d'abord que tous les hommes qui en faisaient partie venaient de subir pendant toute une année des fatigues, des privations de toute nature. Les uns, et c'étaient les plus heureux, avaient tenu la campagne pendant le rude hiver de 1870-1871 ; qu'ils vinssent de l'armée de la Loire, de celle du Nord ou de la Normandie, ou qu'ils eussent traversé les terribles moments de la campagne de l'Est, terminée par un internement en Suisse, les causes de détérioration organique ne leur avaient pas manqué. Les autres débris de nos anciens régiments, avaient passé, qui deux ou trois, qui six ou huit mois, dans les douleurs d'une captivité, sur les détails de laquelle nous n'avons pas à entrer ici. Pour les remettre de ces fatigues, ils avaient dû fournir une courte, mais laborieuse campagne, en avril et mai 1871. Toutes les conditions semblaient donc réunies pour les rendre plus impressionnables que jamais aux influences morbigènes et favoriser le développement des affections, dont ils avaient pris le principe pendant la campagne ou la captivité. Or, pendant la période qui s'écoule du 1er septembre 1871 au 31 août 1872, l'armée de Versailles présentait une proportion d'entrées aux hôpitaux de 242 sur 1,000 hommes d'effectif, tandis qu'en 1869 les troupes en garnison à Paris, Versailles, etc., au milieu de la période de paix, en avaient fourni 291 pour 1,000. Les chiffres analogues pour toute l'armée à l'intérieur avaient été, de 1862 à 1868, de 313 pour 1,000 ; en 1868, de 336 ; en 1869, de 305. Ces résultats ne constituent pas encore un enseignement suffisant ; ils méritent cependant d'être retenus.

Du reste, parmi les soldats composant cette armée de Versailles, les uns ont séjourné dans les casernes de Paris et de Versailles, les autres dans les camps ; les premiers ont offert la moyenne de 243 entrées aux hôpitaux sur 1,000, les seconds 242, chiffres identiques et prouvant que l'influence heureuse, accusée par la statistique générale, ne doit pas être exclusivement attribuée au système du campement.

La valeur hygiénique des différents camps peut être appréciée en partie par le nombre des malades qu'ils ont fourni.

Au camp de	Satory	les entrées aux hôpitaux	représentaient	198 pour	1000 de l'effectif.
—	Villeneuve-l'Étang,	—	—	257	—
—	Meudon,	—	—	241	—
—	Saint-Germain,	—	—	286	—
—	Saint-Maur,	—	—	294	—
—	Rocquencourt,	—	—	222	—

L'expérience faite depuis près de deux ans autour de Paris est-elle concluante, et, comme le prétendent quelques personnes, doit-on généraliser le système des campements permanents pour les corps de troupe ? La question est complexe, et plusieurs éléments doivent entrer en ligne de compte.

Au point de vue hygiénique, il faut tout d'abord distinguer les campements, tels qu'on les comprend en ce moment, et le système des casernes baraquées comme nous en voyons en Angleterre et aux États-Unis. Si dans l'installation des logements et leur aménagement intérieur, si dans la vie quotidienne des troupes on tient compte de toutes les données de l'hygiène, il est évident qu'il vaut infiniment mieux pour elles vivre loin de l'agglomération des villes, dans de vastes bâtiments bien aérés, isolés les uns des autres. Ceci est incontestable ; mais maintenir la troupe dans des cantonnements à peine salubres, lui faire habiter des baraques étroites, et très-froides en hiver, sous le prétexte que le camp vaut mieux que la caserne, voilà où est l'erreur. D'un autre côté, des militaires très-impartiaux voient à ce campement longtemps prolongé d'autres désavantages ; l'instruction générale et spéciale des hommes ne peut être entreprise au camp que dans la belle saison ; mieux vaudrait donc ne les y envoyer qu'à cette époque, et pendant l'hiver les garder dans les villes, mais s'ingénier alors pour consacrer presque tout leur temps à une instruction de détail bien dirigée. Puis, il n'y a pas que des soldats dans l'armée, il y a les officiers et les sous-officiers ; croit-on que dans les camps permanents les premiers se perfectionneront beaucoup, les seconds élaboreront leur instruction générale et même l'instruction militaire théorique ? On peut leur donner des livres, organiser des bibliothèques ; mais les officiers, comme les soldats, seront pris de la nostalgie de la ville, de la civilisation ; dans les camps autour de Paris, dès que l'on a une après-midi de liberté, on vient la passer en ville, et le temps se perd sans profit.

Non, à chaque saison son emploi : à l'hiver, pour les officiers et les sous-officiers le travail théorique, la direction de celui des soldats, à ces derniers l'instruction primaire et la préparation aux examens pour le grade de sous-officier ; pendant la belle saison, au contraire, vidons les casernes, envoyons toute l'armée dans les camps et sur les terrains de manœuvre, elle y appliquera ce que la théorie lui aura appris pendant l'hiver. De cette alternance de séjour résultera pour tous une satisfaction réelle et le sentiment qu'on attend de grandes choses d'une armée ainsi conduite ; la santé des hommes y gagnera aussi ; cette saison de vie en plein air sera l'équivalent d'une véritable villégiature.

L'expérience des camps sous Paris n'est pas concluante. Au début on a eu moins de malades qu'en garnison, et encore cette différence n'est pas bien sensible pour la période 1871-1872 ; mais les camps étaient nouveaux, les baraques, le sol lui-même n'étaient pas encore infectés. On verra peut-être dans quelque temps l'état sanitaire changer du tout au tout ; déjà au commencement de 1873, l'on a pu constater de très-nombreux cas de fièvre typhoïde, assez graves en général, et très-répandus ; l'infection des camps semble commencer [1].

Corps de garde. Accidentellement, les militaires sont obligés de séjourner dans des locaux spéciaux, nommés corps de garde, destinés à abriter, pendant les heures de repos, les hommes préposés à la garde d'un point stratégique, ou en temps de paix, d'un édifice public, d'une prison, etc. Nous reviendrons plus loin sur le service de garde à propos du service en général, disons de suite que les corps de garde doivent être établis dans les conditions hygiéniques identiques à celles des chambres des casernes. Si les mêmes hommes n'y séjournent pas toujours, il n'y a jamais vacuité de l'édifice, puisque la garde descendante est tou-

[1] Depuis que ces lignes ont été écrites, la nouvelle organisation de l'armée en 18 corps a amené le départ de beaucoup de régiments, le licenciement de l'armée de Versailles et l'abandon de plusieurs camps.

jours remplacée par une garde montante. C'est dire que l'air devra y être facilement renouvelé, et qu'on devra veiller à ce que la ventilation puisse y être constante, et non pas intermittente par l'ouverture des fenêtres et des portes. L'ameublement des corps de garde est des plus simples : un lit de camp pour les hommes, un ratelier d'armes, une planche pour les sacs en font tous les frais. Quelquefois, il y existe une table, généralement des bancs ; or ces deux objets sont indispensables, car dans l'intervalle des factions, il est bon que les hommes puissent manger proprement, lire et quelquefois même y recevoir quelques théories ; les vingt-quatre heures ne sont pas alors absolument perdues.

Au corps de garde, même en temps de paix, à plus forte raison en campagne, les soldats n'ont d'autre objet de couchage que la demi-couverture ; à condition que le service ne se répète pas trop souvent, ceci est bon et a pour but d'endurcir l'homme en lui apprenant à se passer de confortable. Les corps de garde sont chauffés en hiver au moyen de poêles, et l'allocation de chauffage y dure deux mois de plus que dans les casernes. Généralement elle est plus que suffisante ; les hommes ont une tendance à pousser le feu outre mesure, ce qui ne laisse pas que d'avoir de grands inconvénients, en les faisant passer subitement par de brusques et fortes variations de température, la nuit surtout, lorsque leur tour arrive d'aller en faction. Il est du devoir du chef de poste de veiller à ce service, et de bien persuader à ses hommes qu'il n'est pas nécessaire de brûler toute la quantité de combustible allouée pour les vingt-quatre heures. Lorsque, ainsi que cela arrive généralement, le poêle est en fonte, on aura soin d'y superposer un bassin toujours rempli d'eau, afin de prévenir le desséchement de l'air et les accidents qui peuvent en être la conséquence (*voy.* CHAUFFAGE).

L'éclairage se fait au moyen de chandelles, lampes à huile ou à pétrole, becs de gaz, suivant les localités.

En campagne ou au camp, le corps de garde est placé dans toutes sortes de bâtiments, quelquefois même il n'existe que virtuellement, les hommes étant obligés de bivouaquer. Les règles générales, présidant à l'hygiène du campement, devront être observées, en tant qu'elles sont compatibles avec la nécessité du moment.

Salles de police. Les corps de garde renferment ou communiquent souvent à des prisons ou *violons*, à des salles de police. Ceci nous amène naturellement à parler des lieux de détention destinés aux militaires. Les cachots ou prisons seront établis d'après les principes étudiés spécialement à l'article PRISONS (*voy.* ce mot). Il n'est donc point nécessaire d'en parler ici, car, qu'ils soient destinés à des militaires ou à des civils, ils doivent répondre aux mêmes indications. Les salles de police sont et ne doivent être autre chose que des locaux où les soldats punis pour des fautes peu graves sont momentanément consignés. C'est dire que l'on ne saurait, à aucun titre, se refuser à prendre dans leur aménagement toutes les conditions nécessaires à la santé des hommes.

Il n'en est malheureusement pas ainsi ; généralement situées au rez-de-chaussée, humides, mal éclairées, peu ou point ventilées, les salles de police voient leur insalubrité encore augmentée par la présence d'un baquet aux immondices, destiné aux besoins des détenus. Énoncer ces défauts, c'est indiquer le remède. L'adjudant-major de semaine, sous ses ordres l'adjudant, auquel l'article 215 de l'ordonnance du 2 novembre 1833 sur le service intérieur confère la surveillance des salles de police et prisons, doit veiller à ce que ces locaux soient tenus dans la plus grande propreté, que les planches et lits de camp soient fréquemment

balayés et complètement séchés lors des lavages, que les murs soient blanchis à la chaux plusieurs fois par an. Ils veilleront à ce que l'on n'y renferme pas un nombre d'hommes supérieur à la capacité hygiénique du local, que, du reste, la salle de police soit absolument évacuée pendant plusieurs heures de la journée, pour permettre la ventilation en ouvrant largement portes et fenêtres; ils prescriront enfin que le baquet aux immondices soit nettoyé plusieurs fois par jour et désinfecté avec un mélange de charbon et de sulfate de fer.

Au génie militaire, chargé de la construction des casernes, il convient d'établir ces lieux de discipline dans des conditions meilleures, aux médecins des corps de troupes d'y faire de fréquentes visites pour s'assurer si toutes choses s'y passent suivant les lois de l'hygiène, et de ne pas hésiter à éveiller l'attention du commandement sur les dangers d'un séjour aussi insalubre pour les hommes.

Ceux-ci emportent, en entrant à la salle de police, une demi-couverture, et y trouvent une paillasse sur le lit de camp. La paille doit en être renouvelée fréquemment et ne pas être convertie par un long usage en un véritable fumier, ce qui arrive encore bien souvent. La surveillance morale ne doit pas y être moins attentive que la surveillance matérielle. « Ces chambres de correction, disait déjà Biron en 1815, dont la nécessité est indispensable pour maintenir l'ordre dans l'intérieur des corps de troupes, ne sont pas tenues toujours comme elles devraient l'être; le soldat vit dans l'oisiveté et l'insouciance et, comme il y est envoyé pour les fautes les plus légères, il s'y accoutume à la paresse, à la malpropreté, et y prend le germe des vices honteux et des passions viles qui le conduisent souvent à des fautes plus graves, et quelquefois même à des crimes. »

C'est dans ce lieu même établi pour la conservation de la discipline, que s'exalte le plus souvent l'esprit d'indiscipline et de mécontentement. C'est là que se forment les projets de désertion et les moyens de les exécuter. Il importe donc de surveiller ces salles de détention sous le rapport moral, d'y mettre en vigueur des moyens suffisants de police et de salubrité, et d'obliger les militaires qui y sont enfermés, à se livrer à quelques occupations journalières de nature à les distraire et à calmer leur imagination exposée à s'exalter ; c'est un des objets les plus importants sur lesquels les officiers supérieurs doivent diriger leurs vues paternelles et leur active sollicitude.

Cantonnements. Les habitations du soldat en campagne varient, à chaque moment d'une existence essentiellement soumise à l'imprévu ; le plus généralement, cependant, il est possible de cantonner les troupes dans des villages ou des fermes, et à bien des points de vue, ce système paraît préférable à celui de les faire camper en rase campagne. Nous avons déjà développé cette idée en traitant de l'équipement du soldat en campagne (*voy.* t. VIII, 2e série, p. 762). Dans ces conditions, les soldats sont répartis dans les diverses maisons, dans les granges, les greniers, les écuries ; ils ne peuvent évidemment y trouver les objets de couchage en quantité suffisante; mais il sera généralement possible de leur procurer de la paille; avec leur couverture ils se compléteront ainsi une installation toujours plus salubre que la tente-abri ou que le bivouac, car ils seront au moins à l'abri du vent et de la pluie. La saison et le climat joueront du reste un rôle considérable dans la détermination que prendra le commandement; en dernière analyse, il subordonnera tous les intérêts à celui qui les prime tous : le succès des opérations militaires.

Le système du cantonnement ne laisse pas que de présenter certains inconvénients au point de vue de la santé des troupes et de leur discipline.

Échappant aux regards de leurs officiers, les hommes ont une tendance à se laisser aller à des actes coupables envers les habitants, à négliger leurs devoirs militaires, à commettre ces nombreux délits qui sont presque impossibles lorsqu'on les garde sous la main ; enfin, il est fort difficile d'éviter l'encombrement, car l'autorité en est amenée à loger, dans chaque habitation, le minimum d'hommes qu'elle peut contenir. Si le cantonnement ne doit pas se prolonger, ceci a peu d'inconvénients ; au contraire, si les mêmes troupes restent quelque temps sédentaires, ou si les mêmes locaux sont journellement occupés par des troupes de passage, comme lorsqu'une armée tout entière doit passer par les mêmes routes, il devient indispensable de s'assurer que les règles de police intérieure sont exécutées dans les cantonnements, aussi bien qu'elles le sont en temps ordinaire dans les casernes. C'est dire que les maisons et écuries doivent être nettoyées et aérées chaque jour, que les immondices ne s'y accumulent point, que les cours et les rues ne se transforment point en dépôts de fumier. Sans ces précautions, l'on verra éclater, parmi les hommes cantonnés, des accidents morbides dus à l'oubli des règles de l'hygiène ; la fièvre typhoïde, en particulier, ne tarderait point à y sévir, ainsi qu'on l'a vue frapper les armées allemandes cantonnées dans les villages autour de Metz et autour de Paris. Dans ces conditions, les médecins devront signaler au commandement le danger qui menace, et ce dernier ne devra pas hésiter non plus à prendre les mesures nécessaires : faire évacuer et mettre en interdit des groupes d'habitations, des villages entiers, les isoler au besoin par un cordon de quarantaines. Mieux vaudrait encore exposer les troupes aux dangers d'un campement improvisé, que de les maintenir dans des locaux où les germes morbides sont en pleine activité.

En résumé, le commandement, éclairé par l'avis des médecins, saura faire varier, suivant les localités et les circonstances de la guerre, le système du cantonnement avec celui du campement, faisant alterner les différents corps de troupes de façon à maintenir le moins possible les mêmes hommes dans les mêmes emplacements. D'une façon générale, on peut dire que le cantonnement ne peut être appliqué qu'à des troupes bien disciplinées, complétement dans la main de leurs chefs qui, plus encore que dans les camps, devront redoubler de vigilance pour arrêter les abus, et mieux encore pour les prévenir.

Les règles hygiéniques à observer dans les camps, celles qui président à leur installation sont étudiées à l'article CAMP (*voy.* ce mot, 1re série, t. XII). Nous n'avons donc point à y revenir.

Casernes défensives. Casemates. Les exigences du service de guerre dans les places fortes, les forts détachés, les forteresses nécessitent souvent l'abandon des casernes ordinaires, des camps, des baraques ou autres modes d'habitation, pour forcer les défenseurs de la place à loger dans les abris que l'on a ménagés dans l'intérieur même des travaux de fortification, et que l'on a rendus à peu près inaccessibles aux projectiles de l'assiégeant. En temps de paix même, il n'est pas rare que des fractions de corps soient logées dans ces mêmes abris. Dans ces constructions les nécessités de la défense priment à peu près toutes les indications hygiéniques ; cependant, il ne faut jamais les perdre absolument de vue, et plus ces réduits ont chance d'être insalubres, plus la science a le devoir d'intervenir pour en diminuer le danger.

L'étude spéciale de ces locaux connus sous les noms de casernes défensives, casematées, blockhaus, réduits des ouvrages à cornes, caponnières, casemates,

nous entraînerait dans des détails par trop techniques, en tous cas un peu longs, pour lesquels nous renvoyons aux traités spéciaux (*voy.* en particulier notre *Traité d'hygiène militaire*, Paris, 1874); nous nous bornerons à tracer ici rapidement les principaux points sur lesquels doivent porter les précautions, au titre de l'hygiène.

La plus grande difficulté hygiénique, dans les abris casematés, est naturellement d'y maintenir une ventilation suffisante, tout orifice pouvant permettre au besoin l'entrée des projectiles et diminuer la sécurité non moins que la solidité de l'habitation ; en conséquence les fenêtres, même sur la face opposée à l'attaque, ne sont guère admissibles et sont remplacées par des meurtrières destinées à la mousqueterie. La ventilation qu'elles procurent est totalement insuffisante, il est prudent de disposer des cheminées d'appel pour entraîner l'air au dehors ; à l'entrée de ces cheminées, qui doivent s'ouvrir largement, on établira un foyer avec grille ouverte ; dans les cas d'encombrement, ou lorsque les abris seront remplis de la fumée de la poudre, comme pendant un combat, il sera nécessaire d'y allumer un grand feu pour activer puissamment le courant ascensionnel. Ces dispositions ont été appliquées avec succès dans certaines constructions militaires, au fort de Bitche en particulier, où trois étages de casemates se trouvent disposés au-dessous de la plate-forme du fort. Les cheminées d'appel ont fonctionné avec avantage pendant les péripéties d'un long siége (guerre 1870-1871) ; les quelques casemates pourvues de ces cheminées, avec foyer intérieur, ont toujours joui d'une salubrité parfaite, aucun accident d'encombrement n'y a été signalé, et cependant elles étaient habitées par une garnison fort nombreuse; dans les casemates, au contraire, simplement aérées par les meurtrières, l'on pouvait constater, chez les habitants, des signes non équivoques d'un manque d'air suffisamment réparateur, et d'empoisonnement par les miasmes humains. Malgré le danger auquel on exposait les hommes, il devint indispensable de faire évacuer ces locaux pendant plusieurs heures de la journée.

Le second danger à combattre est constitué par l'humidité, due soit à l'absence de ventilation, soit au mode lui-même de construction : épaisseur considérable des murs 1^{m},50 à 3 mètres quelquefois, superposition de masses de terre par-dessus la maçonnerie, etc... Le constructeur devra donc enduire la surface intérieure d'une couche de ciment hydrofuge; en garnir également le sol ou le recouvrir d'asphalte, en lui maintenant une inclinaison suffisante pour l'écoulement des eaux, et donner issue à celles-ci par de petites conduites ouvertes à la partie la plus déclive. Lorsque les casemates seront habitées, on aura soin d'y maintenir la propreté la plus rigoureuse, les faisant balayer avec soin deux fois par jour, essuyer s'il y a lieu, avec un faubert ; les immondices devront être enlevées avec exactitude, et ne pas s'accumuler dans les recoins obscurs où l'on n'a que trop de tendance à les refouler. Il serait utile, dans certains cas, de répandre sur le sol une poudre antiseptique, composée de sciure de bois et d'une faible proportion d'acide phénique. On détruirait ainsi une bonne partie des matières organiques.

Le chauffage des casemates peut s'opérer soit au moyen de poêles, au bois ou au charbon, soit au moyen de larges cheminées ouvertes qui servent également à la ventilation ; ce dernier système est de beaucoup le meilleur lorsqu'il peut être appliqué ; malheureusement, dans les cas de siége, le combustible manque souvent, ou du moins on le ménage pour le conserver en vue de la cuisson des aliments.

Un des services les plus importants, au point de vue de l'hygiène, est

celui des latrines; dans la plupart des fortifications, il n'en a pas été tenu compte; aussi l'on en est réduit à faire usage des baquets, source puissante de méphitisme, aussi détestables au point de vue de l'hygiène, qu'à celui de la décence; si l'on n'en veut faire usage, les hommes doivent, pour satisfaire leurs besoins, gagner l'extérieur et s'exposer ainsi au danger. Dans le fort de Bitche, les choses se passaient ainsi; plusieurs de nos hommes ont été tués en allant dans les fossés satisfaire leurs besoins naturels. Un officier prussien, Von Cohausen n'a pas craint de consacrer de longs travaux à cette importante question; dans un mémoire intitulé : *Die Kriegs-latrinen* in *Archiv, für die Officiere der K. Preuss. Artillerie und Ingenieure Corps*, 1870, il a proposé un système de latrines à l'abri de la bombe pour les casernes casematées ou autres réduits; il ne s'agit pas seulement de mettre les hommes à l'abri du danger, mais aussi d'empêcher les gros projectiles de venir crever les fosses d'aisance, et déterminer ainsi des infiltrations de liquide, aussi compromettantes pour la santé des hommes que pour la solidité des bâtiments.

L'éclairage des casemates est toujours insuffisant pour la même raison que la ventilation; aussi, est-il nécessaire d'y entretenir presque constamment des lanternes ou autres sources de lumière artificielle qui deviennent une nouvelle cause de viciation de l'atmosphère ambiante; en un mot, toutes les conditions d'insalubrité semblent s'y donner rendez-vous; il importe donc de les combattre avec plus de méthode que jamais, si l'on ne veut voir la garnison s'affaiblir par les maladies, tout au moins perdre bientôt cette vigoureuse santé, indispensable aux défenseurs d'une place assiégée; c'est affaire au commandement et aux médecins de ne négliger aucun détail, fût-il en apparence le plus superficiel. Ils n'oublieront, ni les uns ni les autres, qu'en agissant ainsi, ils contribuent à la défense d'une façon presque aussi directe qu'en assurant le service des remparts ou celui des approvisionnements.

VII. Entretien de la santé. Modificateurs physiques. A. *Soins de propreté.* La propreté personnelle est indispensable à la santé de l'homme qui vit isolé; elle l'est encore bien davantage pour ceux qui partagent les mêmes habitations avec un grand nombre de leurs semblables. Faire comprendre ces exigences au soldat par la voie du raisonnement, est sans doute une excellente mesure, malheureusement cela ne suffit point; il faut encore exiger de lui la plus scrupuleuse propreté personnelle comme on exige celle de ses armes et de ses vêtements. Les simples soldats, malgré l'adoption du service obligatoire, appartiendront surtout aux classes de la société, dont l'éducation moins complète, ne leur a pas appris la nécessité des soins corporels, et qui, soumises aux travaux manuels, ne peuvent non plus se donner toujours le luxe d'une propreté méticuleuse.

Le soldat doit être rigoureusement tenu propre, et l'on y arrivera, si le commandement l'exige, et en facilite les moyens. Jusqu'à présent, il n'en a point été ainsi; au point de vue militaire, un soldat est dit propre lorsque ses habits et ses armes sont bien entretenus, mais ces dehors brillants cachent souvent une déplorable négligence; sauf pendant les jours caniculaires, le soldat ne prend jamais de bains *officiels*; il se lave la figure et les mains, mais n'a aucun ustensile de toilette, ni de serviette pour s'essuyer, en sorte qu'il doit faire ses ablutions à la pompe de la cour de la caserne, et remonter en courant dans la chambrée pour s'essuyer à ses draps. La sollicitude des chefs de corps ne peut modifier cet état de choses qui est imposé par l'absence de tout règlement spécial, de toute installation; si même un homme plus délicat voulait, à ses frais, posséder une

cuvette et des serviettes, il n'aurait pas de place pour les loger, et ne tarderait pas à se les voir enlever, peut-être encourrait-il une punition pour désordre dans ses effets.

Les choses étant ainsi, et personne ne peut le contester, on doit avouer qu'il y là une véritable révolution à accomplir. La question est du reste pendante ; car plusieurs médecins et officiers l'ont déjà signalée. On a proposé d'installer, dans les cours des casernes, de vastes hangars sous lesquels seraient disposés des lavabos recevant l'eau d'un tuyau courant le long du mur d'appui, et percé d'autant de robinets qu'il existe de récipients. Une planche, disposée à quelques décimètres au-dessus du tuyau, permettrait aux hommes de déposer leurs effets pendant la toilette ; les serviettes seraient fournies par les lits militaires au nombre de une par homme et par semaine. La fréquentation des lavabos étant obligatoire, chaque compagnie s'y rendrait successivement sous la conduite de ses sous-officiers. Étant donné que chaque homme dût y passer cinq minutes au minimum, on calculerait le nombre des robinets de telle façon que toute la troupe s'y succéda en une demi-heure, c'est-à-dire à raison de un robinet pour six hommes d'effectif (*Des lavabos pour les troupes dans les casernes* ; *Bulletin Réunion des officiers*, 1872, p. 891). Si, du reste, la disposition de la caserne le permet, les lavabos pourraient exister dans les corridors même, ce qui aurait l'avantage de ne pas exposer les hommes aux refroidissements, surtout en hiver ; plus ils auront l'eau à leur portée, plus ils seront tentés de venir se laver plusieurs fois dans la journée, après les exercices, par exemple, après les repas ou l'astiquage des armes et de la sellerie.

Bains. Ceci rentre du reste dans le domaine de l'application ; on tranchera les difficultés le jour où on le voudra réellement. Mais ce n'est pas encore suffisant ; il faut que les soldats prennent, de temps à autre, de grands bains de propreté, et que, plus souvent encore, ils puissent se laver les pieds à l'eau chaude et au savon. L'absence de chaussettes, l'obligation de se graisser les pieds pendant la marche, rendent ces soins plus indispensables encore chez les soldats que chez tous les autres hommes. Ici l'on se heurte encore contre les difficultés d'installation, d'insuffisance des locaux, de dépenses à imputer à la masse d'entretien déjà si fortement chargée. A l'article CASERNE, il en a déjà été fait mention (*voy*. ce mot, 1re série, t. XII) ; au paragraphe traitant de l'alimentation, nous avons dit, incidemment, qu'en adoptant dans les cuisines de vastes appareils à foyer intérieur, on pourrait, d'une part, réaliser des économies sur le combustible, de l'autre, échauffer une quantité d'eau suffisante pour permettre de donner un bain, tous les mois, au moins à chaque homme de troupe. Dans quelques régiments, des essais de ce genre ont éte tentés ; au 13e bataillon de chasseurs, le docteur Riolacci (*voy*. in *Recueil*, *Mém. méd. mil.*, 3e série, t. XVIII, 1867, p. 108 ; *Nouveau système de bains appliqué au 13e bataillon de chasseurs*) est arrivé à donner, à chaque homme du bataillon, un bain tous les quinze ou vingt jours. Chaque baigneur, accroupi dans un bassin circulaire, plongeait dans l'eau jusqu'au-dessous de la ceinture. Tous les bassins étaient placés dans une même pièce chauffée l'hiver ; chaque individu y restait vingt minutes, après quoi on renouvelait l'eau ; le nombre des bassins étant de six, en deux heures on baignait 36 hommes. Le prix de chaque bain ne s'élevait pas à plus de 2 centimes pour frais de chauffage.

Ces tentatives font honneur à leurs préconisateurs, mais elles ne sont point encore partout applicables ; ce qu'il faut, c'est la réglementation des bains

pour les troupes, la création de salles de bains avec baignoires dans chaque caserne, et l'obligation pour les compagnies d'y envoyer les hommes sous la conduite des sous-officiers, suivant un tour réglé par le commandement. Cette mesure, que nous en sommes encore à réclamer pour nos soldats, existe déjà dans plusieurs casernes étrangères. A la caserne du régiment de fusiliers, n° 108 (Prince Georges), à Dresde, on a ménagé dans les sous-sols un vaste local, comprenant une chambre de bains à deux baignoires pour officiers, avec salle pour se déshabiller, une salle de bains à douze baignoires pour soldats, et autant d'installations pour douches ascendantes et descendantes, en sorte que 24 hommes peuvent se nettoyer à la fois ; à la caserne du 1er régiment de uhlans de la garde, à Potsdam, on peut donner des douches à huit hommes à la fois, soit à tout un escadron en deux heures, car on ne reste que peu de minutes sous la douche. Le système des douches a été essayé en France dans le 53e d'infanterie, sous la direction du docteur Dunal, à Marseille (*voy* Dunal. *Notice sur les aspersions froides employées dans le 53e d'infanterie. Recueil, Mém. méd., mil*, t. V, 1861, p. 380) ; avec un matériel dont le prix de revient ne dépassait pas 200 francs, on parvenait à donner des douches à 350 hommes en quatre heures. En Hollande, pays de la propreté par excellence, nous retrouvons des aménagements analogues ; à la caserne de Krampen, existe une salle de bains à vingt-huit baignoires, où chaque homme est conduit une fois la semaine et séjourne dans l'eau pendant une demi-heure ; le dimanche est réservé aux sous-officiers ; chaque bain revient à un centime environ ; la dépense totale varie entre 2,500 et 3,000 florins (5,108 à 6,250 fr.) par an.

L'armée française ne saurait rester plus longtemps en arrière ; il importe que l'on se hâte d'organiser des salles et des appareils de bains dans les casernes déjà existantes, de prévoir ce service dans la construction des nouvelles.

En été, avons-nous déjà dit plus haut, la troupe est conduite aux bains froids. Cette mesure rentre plutôt dans la catégorie des exercices militaires, car la natation y devient l'objet d'un enseignement véritable, plus appliqué cependant en théorie que dans la pratique. L'ordonnance du 2 novembre 1833 (art. 60) et les circulaires des 4 juin 1835 et 25 mai 1839 désignent le médecin-major du régiment comme seul appréciateur de l'usage des bains froids pour les hommes de son corps ; il doit du reste les accompagner ou les faire accompagner par un de ses aides ; l'école de natation doit être pourvue de couvertures de laine, de brosses à frictions et des principaux appareils pour rappeler la vie chez les asphyxiés (instruction du 18 mai 1852) ; à cet effet, une boîte de secours fait partie de l'arsenal réglementaire de chaque régiment ; enfin le conseil de santé des armées, dans une note du 15 avril 1844, a résumé les principaux soins à donner aux noyés ou autres asphyxiés.

Dans nos climats, les bains froids ne peuvent être donnés que pendant les mois d'été et les premiers mois d'automne, soit en moyenne de juin à octobre ; les conditions de climat, de région, de température accidentelle font naturellement varier ces périodes. Les bains militaires doivent être pris en présence d'un officier, assisté d'un nombreux personnel de sous-officiers, de maîtres-nageurs prêts à porter secours aux imprudents ou à ceux qu'un danger menace ; les bains devront être surveillés avec les précautions indiquées par les lois de l'hygiène, ils ont fait l'objet d'un travail spécial (*voy.* Bains, t. VI, 1re série), nous n'avons donc pas lieu d'y insister ici. Les corps de troupes cantonnés dans les localités situées aux bords de la mer trouveront dans les bains d'eau de mer un puissant moyen

de stimulation pour la santé des hommes. Les bains de mer (*voy.* BAINS DE MER, t. VI, 1re série) seraient avec avantage vulgarisés dans l'armée, tant au point de vue hygiénique qu'au point de vue thérapeutique. Plusieurs circulaires ministérielles autorisent l'évacuation, sur les hôpitaux de Nice, Marseille, la Rochelle et Calais, des hommes dont l'état de santé réclame l'emploi des bains de mer; mais ce n'est point suffisant, car ces mêmes hommes vivent à l'hôpital et ne séjournent au bord de la mer, au milieu des effluves marines, que pendant l'heure des bains; or, il paraît incontestable que le séjour prolongé sur la grève, au soleil, a au moins autant d'action que le bain lui-même. Il serait très-facile à l'administration de la guerre d'établir, sur l'un des points du littoral, ou même sur plusieurs, de petits camps baraqués destinés à recevoir les hommes d'une certaine zone territoriale, que l'on dirigerait sur les bains de mer sans les hospitaliser pour cela. On pourrait même, pour que le temps ne soit pas absolument perdu, utiliser ce séjour au bord de la mer pour perfectionner les hommes au tir à grandes distances, chose que l'on peut rarement obtenir dans les polygones trop peu vastes pour les armes nouvelles. Les enfants de troupes, en particulier, devraient y être envoyés presque en masse, car, à bien peu d'exceptions près, ils sont en général malingres et suspects de scrofulisme.

La natation est un exercice militaire au même titre que la gymnastique ; il est important que le soldat y soit exercé : dans quelques cas elle pourra devenir utile à l'homme de guerre en campagne, en outre elle lui permettra de sauver parfois la vie à l'un de ses semblables. Les peuples de l'antiquité, les Grecs, les Romains en particulier, ne laissaient pas que d'y attacher une grande importance et faisaient, en toute saison, franchir des rivières aux jeunes gens, après les exercices violents des champs de Mars. La natation est réglementée dans l'armée française suivant les vues du commandant d'Argy (instruction du 27 mai 1851). M. d'Argy part de ce principe que l'organisation de l'homme ne le rend pas spontanément propre à exécuter les mouvements simultanés des jambes et des bras, nécessaires pour la natation; suivant cet officier, il y a avantage à exercer l'homme en dehors de l'eau. A cet effet, avant d'être admis à l'école dans l'eau, les militaires sont soumis, pendant quelques séances, aux exercices préparatoires sur un chevalet à sangles. Lorsqu'ils ont acquis une habitude suffisante à *sec*, ils passent à l'école dans l'eau, où ils sont dirigés par des moniteurs et des auxiliaires choisis à l'avance. La plupart d'entre eux sont également moniteurs de gymnastique et ont passé par l'école de Joinville, où ils ont acquis leur brevet. En tant qu'exercice, la natation ne saurait être assez recommandée par les chefs de corps et les médecins, car elle rend le bain beaucoup plus profitable pour la santé, en multipliant les mouvements, et augmente ainsi la réaction de l'organisme contre le froid. Une circulaire du maréchal Niel a prescrit, en 1868, aux corps de cavalerie d'exercer les hommes à franchir les rivières avec leurs chevaux, à exercer, par conséquent, les animaux à la nage, d'abord sans cavalier, puis enfin montés. Ceci rentre absolument dans les exercices militaires proprement dits; il est à désirer que cette instruction, trop négligée, soit reprise et poussée à fond, alors surtout que le rôle des cavaliers, comme éclaireurs, tend à prendre de plus en plus d'importance et doit les amener à pouvoir franchir les obstacles, quels qu'ils soient.

Hygiène des cheveux et de la barbe. A côté des soins généraux de propreté, il ne faut point non plus que le soldat néglige certains soins spéciaux d'une importance réelle. C'est avec raison que les règlements prescrivent de porter les cheveux

ras, de deux centimètres au plus de longueur; une brosse et un peigne, de l'eau claire suffisent à maintenir la tête dans un parfait état de propreté. Jadis il n'en était pas ainsi; avant la Révolution, l'usage général de la poudre avait amené les soldats à faire usage d'un affreux cosmétique composé de suif et de farine; on en conçoit sans peine les inconvénients pour le cuir chevelu aussi bien que pour les vêtements. Sous la Révolution et pendant les premières années de l'empire, la farine disparut, mais les perruques, les queues et les cadenettes, si glorieusement portées par nos belles armées du Rhin et d'Italie, ne laissaient pas que d'être une source de malpropreté, de vermine, d'accidents cutanés de toute nature. Il ne fallut rien moins que l'autorité, le prestige et l'exemple personnel de l'empereur, pour faire tomber ces appendices que les vieux grognards n'abandonnèrent qu'à regret. Il y aurait même une histoire curieuse à faire sur cette révolution intérieure à laquelle beaucoup de corps de troupes firent une résistance acharnée. Victoire est restée à la loi et à l'hygiène; ne nous en plaignons pas. Le port de la barbe fut aussi l'objet de nombreuses décisions, aujourd'hui presque oubliées, en ce sens que la moustache et la mouche, ou la moustache et la barbe au menton, connue sous le nom de barbiche, attribuées jadis comme faveur distinctive à certaines armes spéciales, sont entrées dans le domaine public de l'armée. Une seule prescription reste debout : elle interdit le port de la barbe entière à toute l'armée; au point de vue de la propreté, cette mesure semble, au premier abord, excellente; elle est contestable cependant, en raison de l'obligation des rasages fréquents. Cette opération, pratiquée par le perruquier de la compagnie ou de l'escadron, n'est pas sans danger; la promiscuité du rasoir entraîne la contagion des affections dermiques parasitaires, des différentes dartres, pityriasis, eczéma, lichen et autres qui pullulent dans les casernes et nécessitent en somme de nombreuses journées de traitement. D'un autre côté, on ne saurait exiger que chaque homme se rase lui-même; en campagne, il est de tradition que les soldats sont laissés libres de porter toute leur barbe. On pourrait donc, sans nuire à la discipline, comme le craignent quelques fanatiques du règlement, autoriser le port de la barbe entière, à condition qu'elle soit très-courte et lavée tous les jours; si certains individus manquent à cette ordonnance, on les punit sévèrement pour l'exemple, et l'habitude est bientôt prise. Enfin ce serait une petite économie de temps et même d'argent, puisque les allocations, minimes, il est vrai, du perruquier, sont prélevées sur l'ordinaire. Les règlements doivent être faits dans l'intérêt des hommes et du service en général, et non pas dans celui de la mode; pénétrons-nous de ce principe.

La propreté de la bouche et des dents doit être surveillée avec attention par les officiers et les médecins; le règlement alloue une brosse à dents à chaque soldat; il faut qu'il s'en serve et qu'elle figure dans son équipement autrement que pour les revues; les stomatites sont fréquentes dans l'armée, elles puisent souvent leur origine première dans l'absence de ces soins quotidiens, sans lesquels le tartre s'accumule sur l'émail des dents et ne tarde point à irriter la gencive, à déterminer la chute de la dent elle-même. C'est un des points sur lesquels doit porter l'investigation du médecin, lors des visites corporelles.

Visites corporelles faites par les médecins. Les visites corporelles, instituées primitivement pour combattre les progrès de la syphilis et de la gale dans les corps de troupes, doivent réglementairement être subies, à des intervalles peu éloignés, par toute la troupe, y compris les sous-officiers, qui souvent laissent à désirer autant que les soldats; elles sont également subies par tout homme qui part en

permission ou en revient, le médecin étant tenu de viser la permission pour attester que le titulaire n'est atteint d'aucune affection contagieuse. Elles doivent être absolues et ne pas se trouver bornées aux parties génitales et aux mains ou aux avant-bras, sans quoi l'on a de grandes chances de voir échapper un grand nombre d'hommes, atteints cependant d'accidents cutanés localisés sur la poitrine, aux mains ou aux jambes; enfin elles permettent au médecin de se rendre compte de la propreté générale et de réclamer, s'il y a lieu, auprès du commandement, pour que les hommes soient plus sérieusement surveillés.

Les parties génitales, sur lesquelles son inspection sera particulièrement minutieuse, doivent être maintenues dans un état de propreté rigoureuse, trop ignorée de beaucoup de jeunes gens, plus souvent par ignorance que par mauvaise volonté. Ces sentiments, quelque honorables qu'ils soient, doivent être combattus par le raisonnement, et, s'il le faut, avec une paternelle fermeté; quant aux hommes chez lesquels la malpropreté ne tient qu'à la négligence, on a le droit d'exiger d'eux la soumission la plus absolue.

Les chefs de corps ne se montrent pas en général hostiles à ces visites générales, quoiqu'elles viennent prendre un certain temps et troubler l'ordre du service journalier; il vaudrait mieux les y voir figurer comme tous les exercices : il en est ainsi dans la marine française, et l'on s'en trouve bien. Il importe aussi que les médecins militaires les passent très-sérieusement, ce qui n'a pas toujours lieu malheureusement. Ces officiers possèdent, dans les corps de troupes, une autorité morale considérable, s'ils le veulent, ils doivent la faire tourner au profit de l'hygiène et ne point se lasser de demander des améliorations, *a fortiori*, de remplir les obligations que le règlement leur impose.

B. *De l'exercice et des exercices militaires.* Nous n'avons point la prétention d'étudier ici l'exercice comme modificateur physique et d'apprécier son influence sur le développement physiologique de l'individu, nous renvoyons pour ce fait à l'article spécial (*voy.* EXERCICE) de ce Dictionnaire, nous ne l'envisage-ici qu'au point de vue exclusivement militaire.

Exercices militaires. Les Romains, nos maîtres en art militaire, avaient adopté un principe que l'on ne saurait trop conserver : *La guerre doit être une méditation, la paix un exercice.* C'est résumer en quelques mots ce que doit être pour l'armée la période de paix : un temps de préparation continuelle, une mise en étude des faits dont la nécessité est démontrée par la guerre, un prélude à de nouvelles campagnes. Si l'on n'adopte point cette idée et qu'on ne l'applique pas à chaque heure, à chaque minute de la vie militaire, les armées permanentes sont une erreur : elles dévorent inutilement au budget de la nation des sommes considérables, elles tiennent, sans raison, éloignée de leurs familles et de leurs travaux la partie la plus virile de la population.

Les exercices militaires sont donc, avant toutes choses, la préparation des exercices plus violents que nécessitera la guerre; bien entendu ils sont encore un puissant moyen de maintenir la santé, de la fortifier, d'endurcir le soldat et d'éloigner de lui les sources morbifiques, car un corps endurci aux exercices corporels est infiniment moins susceptible d'être affecté par les maladies. Déjà, du temps de Grecs, la gymnastique était en usage pour préparer la jeunesse aux fatigues de la guerre et pour l'endurcir aux combats (Homère, *Iliade*, livre I, ch. v); si nous passons sans transition au plus grand tacticien, au premier général de l'antiquité, à César, ne voyons-nous pas ce chef illustre apprécier si bien la nécessité de l'exercice des armes et des travaux militaires, qu'il exerçait

lui-même ses troupes, non-seulement dans leurs quartiers, mais encore dans le camp et en présence de l'ennemi. Hirtius rapporte que César, étant dans son camp retranché de Ruspine, avec l'ennemi sur les bras, ne laissait pas que d'exercer une partie de son armée pendant que l'autre travaillait aux retranchements (Polybe, liv. I, ch. XV). Les Romains, du reste, ne connurent et n'appliquèrent réellement bien qu'un seul art, celui des combats; enflammés par l'enthousiasme guerrier et l'amour de la gloire, ils étaient tous soldats par leurs goûts et leur éducation; Rome entière n'offrait qu'un camp d'exercice, où tout respirait la guerre et où les jeux même des gladiateurs formaient de véritables combats. Ils s'exerçaient sans relâche dans le champ de Mars, à découvert quand le temps le permettait, à couvert quand il tombait de la pluie ou de la neige. Aussi Rome pouvait-elle fournir des légions prêtes à marcher à l'ennemi dès le lendemain de leur mobilisation; enfin les Romains, outre leurs exercices militaires, prenaient la guerre pour base de leurs mœurs, de leurs usages, de leurs fêtes, de leurs jeux et de leurs institutions politiques et religieuses : voilà ce qui explique la supériorité de leurs armes pendant des siècles, et leur chute lorsque les mœurs s'amollirent au contact des civilisations de la Grèce et de l'Orient. — N'oublions point ces leçons, et sans faire ici d'inopportunes récriminations, demeurons convaincus que nos soldats seraient aussi solides que ceux de César s'ils étaient exercés, occupés et conduits de la même manière.

Dans l'histoire moderne même, ne trouvons-nous pas de semblables exemples; souvenons-nous des troupes réunies par Napoléon au camp de Boulogne en vue de la descente en Angleterre; quinze mois d'exercices et de travaux continuels suffirent pour former des hommes en état de supporter les plus violentes fatigues et constituer une armée invincible qui, en une seule campagne, dicta des lois au reste de l'Europe. Tel avait été encore le système de Frédéric I[er]. Ne pouvant se donner la supériorité sur ses nombreux et redoutables ennemis, ni par la quantité, ni par la qualité de ses troupes en partie composées d'étrangers, il résolut du moins de les surpasser par l'habileté et la célérité de ses manœuvres; il réunit ses soldats dans des camps d'exercice, les fit manœuvrer avec beaucoup de soin et parvint de cette manière à former des armées lestes et manœuvrières avec lesquelles il ne craignit pas de hasarder, sur les flancs de ses ennemis, ces mouvements hardis qui balancèrent si souvent les avantages du nombre et lui procurèrent plusieurs fois la victoire.

En tant que modificateur, l'exercice favorise et augmente l'action des organes du mouvement; le repos les affaiblit, et par sa continuité jette l'organisme dans l'inertie. Tous deux sont cependant nécessaires pour l'entretien de la santé; elle ne saurait se soutenir que par la régularité et par l'harmonie dans l'exécution des fonctions du système organique.

Lorsqu'on veut tirer de l'exercice tous les avantages qu'on peut en attendre pour la santé, il faut l'approprier aux forces de l'individu; or, un soldat, nouvellement arrivé sous les drapeaux, surtout celui dont la constitution n'est pas forte, ou celui qui est peu habitué aux fatigues corporelles, doit être initié peu à peu aux travaux militaires : il a besoin d'être ménagé dans les exercices. Cette même mesure doit être strictement prise pour les militaires sortant de maladie. Lorsque l'individu ne fait qu'entrer au service militaire, il ne faut pas vouloir trop presser son instruction; ses exercices doivent être modérés, et il importe de lui bien faire comprendre que l'exercice contribue à améliorer sa santé, à le rendre plus robuste et à le rendre digne de l'honneur qui lui est fait de servir sa patrie.

L'homme est gouverné par l'influence de l'habitude ; il est certain que le passage d'un genre de vie à un autre lui est quelquefois pénible et nuit souvent à sa santé ; nous le constatons tous les jours dans l'armée en voyant la morbidité et la léthalité peser plus lourdement sur les premières années de service que sur les suivantes ; il est donc important que les chefs usent toujours de précaution, même avec les jeunes gens fournis par les professions les plus rudes, comme celle des paysans, à plus forte raison avec les ouvriers des villes, avec ces représentants des classes industrielles chez lesquels le développement du corps est loin d'être aussi avancé que chez les habitants de la campagne.

Les exercices militaires n'ont pas seulement pour but de développer le physique du soldat et de le perfectionner dans le maniment des armes, ils influencent encore son moral ; de là cet axiome bien connu « occupez le soldat, vous le rendrez sage ; » il est certain que la discipline étant indispensable dans l'armée, l'un des moyens principaux de l'obtenir consiste à faire fuir aux soldats l'oisiveté, et même à fatiguer leurs corps par des exercices non point immodérés, mais cependant suffisants. Tous les chefs militaires seront de cet avis et reconnaîtront l'influence heureuse de l'exercice sur le moral du soldat, mais si l'on dépasse le but, si l'on s'éternise dans les mêmes manœuvres, l'homme perd bientôt tout feu sacré, devient indifférent, ne fait plus son devoir que par routine et au lieu de l'assouplir, on tend à l'abrutir. C'est dire qu'il faut introduire dans son service une variété indispensable à sa bonne exécution, faire alterner le maniement d'armes avec la gymnastique, les exercices sur le terrain avec ceux de la chambre, la théorie militaire avec l'instruction générale.

Distribution du temps. Un mot encore avant d'entrer plus avant dans les détails : combien peut-on exiger d'heures de travail pour le soldat? quelle proportion doit-on lui laisser entre le repos et l'activité ? A ce point de vue, nous partageons absolument les visées d'un éminent écrivain militaire, le colonel Lewal (*voy.* la *Réforme de l'Armée*, Paris, 1871), et convenons avec lui que l'on doit exiger des soldats une somme de travail égale à celle que fournit un ouvrier travaillant pour gagner sa vie, sans tomber dans l'excès bien entendu ; le service militaire ne doit pas être un temps de paresse, mais un temps d'étude, une période d'activité ; il importe que le soldat ne prenne point goût à la vie désœuvrée ; il faut qu'en rentrant dans la vie civile il retourne avec plaisir au labeur quotidien, y trouve presque un adoucissement, qu'il rentre au village ou à l'atelier amélioré, rompu à la fatigue et satisfait de son sort. Jadis on désirait que le soldat prît goût à son métier, qu'il y prolongeât son existence ; le principe moderne doit être absolument inverse ; il faut, au contraire, que le soldat souhaite d'abréger ce temps d'initiation, que son intérêt le porte à travailler beaucoup, à se livrer avec zèle à son métier ; cet intérêt privé est également d'accord avec l'intérêt de l'armée, qui demande des hommes honnêtes, disciplinés, travailleurs, avec celui du pays qui nous a confié des jeunes gens et veut les retrouver citoyens.

On objectera, il est vrai, que, dans les corps de troupes, les hommes sont actuellement très-occupés, qu'ils n'ont pas un moment à eux ; le fait n'est pas exact ; avec les tableaux de service actuels, on multiplie les revues, les théories dans les chambres, on coupe la journée de telle sorte qu'il y a une heure ou une demi-heure de perdue entre deux occupations, on n'a pas le temps d'en commencer une autre dans l'intervalle, on flâne en attendant.— « A quoi, dit le colonel Lewal (*loc. cit.*, p. 519), servent ces soins méticuleux pour disposer artistement sur un mouchoir tous les effets d'un homme? Quelle utilité trouve-t-on à ces

pansages interminables où les cavaliers se rebutent à frotter indéfiniment des animaux depuis longtemps propres? Tout le monde sait que cela ne sert à rien, et cependant on continue toujours. Cela est bon, prétend-on, pour maintenir les hommes au quartier; voilà un motif contre lequel on ne saurait assez s'élever. Ne peut-on trouver des occupations profitables au lieu de travailler dans le vide? Pense-t-on que le soldat soit dupe et qu'il ne voie pas l'absurdité de la besogne qu'il lui faut accomplir? Cela n'est pas un système. C'est l'abrutissement au lieu du perfectionnement par le travail.

« Tout ce qui est inutile est nuisible. Il vaut mieux ne rien faire, laisser les hommes se reposer plutôt que de les astreindre à des occupations sans but et sans profit.

« Les manœuvres ou exercices, à heures fixes pour tous, sont une des plus funestes habitudes que nous ayons. Rien n'écœure davantage, rien ne stérilise plus l'instruction pratique. On va sur le terrain à la même heure; on se disperse en classes ou en pelotons, et sur tout le champ de manœuvre on exécute la même leçon : on ne peut pas faire autre chose.

« L'ensemble est énervé par cette monotonie; les soldats aussi bien que l'officier, chacun bâille et consulte sa montre; c'est un ennui mortel qui attiédit tout le monde. Personne n'a de goût à la besogne, ce n'est plus un école d'instruction, c'est une corvée, un supplice. On rentre enfin, et c'est fini pour la journée; on a exécuté à peu près pour éviter les punitions, on n'a montré ni goût, ni zèle, ni dévouement. On ravale le métier à ses rudiments les plus vulgaires; on use le temps, mais on ne fait rien pour donner un peu d'attrait au service, varier les occupations, y attacher un but ou un intérêt.

« Grâce à ce système, qui se caractérise par deux mots : routine et insouciance, les officiers savent peu leur métier, les soldats encore bien moins, et on les rend à leur famille, paresseux, débauchés et mauvais citoyens. »

Peut-être y a-t-il dans ces dernières paroles un peu d'exagération, en tous cas, qui peut prouver le moins cherche à prouver le plus, et c'est en montrant les dernières conséquences du système suivi jusqu'à présent que M. Lewal voudrait y faire renoncer pour jamais. Nous ne saurions le suivre dans les détails pratiques qu'il propose pour l'emploi du temps et n'en retenons ici que le principe, celui d'occuper le soldat pendant un temps égal à celui de l'ouvrier travaillant manuellement, soit neuf à dix heures, coupées par quelques repos, et en admettant encore dans les travaux une alternance indispensable à tous les points de vue. Telles sont, du reste, les exigences du service dans l'Ecole militaire, où l'on ne reçoit que des jeunes gens de 18 à 20 ans, n'appartenant pas en général aux professions manuelles et auxquels on impose chaque jour, et cela pendant dix mois, du gymnase, de l'équitation, quatre heures d'artillerie, deux heures de bataillon; ils ont en outre un travail de tête assez considérable et cependant le régime est loin de leur être mauvais.

D'après le règlement du 2 novembre 1833, sur le service intérieur dans les corps d'infanterie et de cavalerie, le réveil a lieu : pour l'infanterie, à cinq heures dans les mois de mai, juin, juillet et août, à six heures en mars, avril, septembre et octobre; à sept heures en novembre, décembre, janvier et février. Dans la cavalerie, le réveil est sonné à quatre heures trente minutes en mai, juin, juillet et août, à cinq heures en mars, avril, septembre et octobre; à six heures en novembre, décembre, janvier et février. La retraite varie également entre sept heures et huit heures et demie du soir. L'appel au quartier a lieu une demi-heure

après la retraite, et l'extinction des feux à dix heures. On doit fournir au soldat sept heures de sommeil; en supposant qu'il se couche à neuf heures, il aura donc toujours le nombre d'heures suffisant pour se livrer au repos. Dans les régions chaudes, comme le midi de la France, et surtout en Algérie, il faut lui accorder en été deux heures de repos pendant les heures médianes de la journée ; le règlement le veut ainsi ; dans ces garnisons la retraite est battue à dix heures et demie du matin et le réveil à deux heures et demie du soir ; pendant ces quatre heures, les hommes doivent être présents à la caserne, où ils restent libres de l'emploi de leur temps.

En laissant à l'homme une demi-heure au plus pour sa toilette et les différents soins de propreté, on peut commencer le service, en été, à cinq heures ; en hiver il sera peut-être nécessaire de le retarder jusqu'à sept heures ou sept heures et demie. Sur ces bases, voici comment l'on peut employer les heures de la journée, aussi bien dans l'infanterie que dans la cavalerie ou les autres armes :

PÉRIODE D'ÉTÉ.

	PÉRIODE DE TRAVAIL.	PÉRIODE DE REPOS.
Lever à 4 heures	»	»
Soins de propreté de 4 h. à 4 h. 45'	»	»
Premier repas à 4 h. 45'	»	»
Travail de 5 h. à 9 h. 30'	4 h. 30'	»
Repos et déjeuner de 9 h. 30' à 11 h.	»	1 h. 30'
Parade et reprise du travail de 11 h. à 12 h. 30'	1 h. 30'	»
Repos de 12 h. 30' à 2 h.	»	1 h. 30'
Travail de 2 h. à 5 h.	3 h.	»
Repos à 5 h.	»	»
	9 h.	3 h.

De cinq heures du matin à cinq heures du soir, le soldat aura donc eu neuf heures de travail coupées par trois heures de repos ; c'est moins que n'en font les élèves des colléges.

PÉRIODE D'HIVER.

	PÉRIODE DE TRAVAIL.	PÉRIODE DE REPOS.
Lever à 5 h. 30' ou 6 h.	»	»
Soins de propreté de 5 h. 30' à 6 h. 45'	»	»
Premier repas 6 h. 45'	»	»
Travail de 7 h. à 10 h.	3 h.	»
Repas et repos de 10 h. à 11 h.	»	1 h.
Parade et reprise du travail de 11 h. à 4 h. 30'	5 h. 30'	»
Diner à 5 heures	»	»
	8 h. 30'	1 h.

La période d'activité aura duré de sept heures du matin à quatre heures trente minutes du soir, soit neuf heures trente minutes, sur lesquelles il y aura huit heures trente minutes de travail et une heure seulement de repos. Cela paraît peu,

mais remarquons que cela se passe en hiver, où le travail matériel est beaucoup moins pénible qu'en été ; tous les ouvriers font autant et même plus ; enfin il ne s'agit pas d'un travail continu mais alternant. Ce qui doit être exigé, c'est l'activité physique et morale, l'absence de toute oisiveté. A cinq heures et demie du soir, le soldat aurait terminé son service, mais si l'on juge opportun de le laisser libre pendant les quelques heures qui le séparent de la retraite, l'on n'en doit pas moins exiger que ces heures de liberté soient employées pour son développement intellectuel ; c'est pourquoi tous les illettrés seraient envoyés à sept heures dans les écoles régimentaires, les hommes suffisamment instruits dans les salles de lecture, les bibliothèques, dont les casernes doivent être pourvues. Le commandement sera toujours libre de donner à ces derniers, mais à ceux-là seuls, des permissions de la soirée ; en revanche, si, pendant la semaine, nous désirons voir le soldat complétement actif, nous voulons lui donner la libre et absolue disposition du dimanche, depuis l'heure du déjeuner jusqu'à celle du coucher ; la permission de neuf heures serait accordée d'une façon générale et non pas celle de dix heures, qui force l'homme à se coucher trop tard et lui enlève plusieurs heures de sommeil.

On objectera à ces idées que l'on tendrait ainsi à transformer le soldat en un véritable écolier ; mais en effet c'est bien ainsi que nous le voulons traiter, et on peut le faire, avec des hommes de vingt à vingt-trois ans, comme le seront dans quelque temps tous les soldats ; d'autre part, peut-on comparer cette vie, même avec toutes ses rigueurs, à celle du marin, qui passe de longs mois sur son navire sans voir la terre, qui, dans les relâches, n'obtient à peu près jamais la permission de descendre à terre, et fait souvent une campagne de trois ans sans y avoir mis les pieds quatre fois. La marine ne nous donne-t-elle pas, au contraire, l'exemple du courage, de la discipline ; n'est-elle pas le type de ce que devrait être l'armée ? — Cette dernière ne saurait, dans les sociétés modernes, former une classe à part ou plutôt une société dans la société, elle devient une grande école où tous les hommes passent à leur tour ; ils y entrent jeunes hommes, ils doivent en sortir citoyens, aptes à défendre leur pays, à participer à sa vie politique, à devenir eux-mêmes chefs d'une famille où ils sauront établir la discipline parce qu'ils y auront été soumis pendant leur séjour sous les drapeaux.

Dans l'armée, il n'y a point que les soldats, c'est-à-dire des élèves, il y a encore les officiers, c'est-à-dire des maîtres. Les premiers ne doivent faire que passer dans l'armée, les seconds y faire leur carrière et par conséquent s'y intéresser et s'y plaire. C'est dire qu'il est impossible d'imposer à ces derniers la vie aussi régulière qu'aux simples soldats ; déjà, par le fait des exercices qu'ils dirigent, des leçons qu'ils doivent être appelés à professer, plusieurs heures de la journée seront employées ; les autres doivent leur appartenir en propre. C'est par d'autres moyens qu'on doit les engager au travail; nous n'avons point à y insister ici, non plus qu'à tracer les principes suivant lesquels il est nécessaire de les associer *tous*, à l'instruction de leurs hommes, et ne point, au contraire, les en dégager par l'adjonction dans les régiments d'officiers instructeurs. Tout officier doit être instructeur, sinon il perd la majeure partie de son rôle.

Les exercices auxquels le soldat est soumis sont, en première ligne, l'étude pratique de l'arme que l'on place entre ses mains, le fusil pour le fantassin, le canon pour l'artilleur, le sabre et le fusil pour le cavalier. Incidemment on doit donner cependant à chaque soldat une teinte des autres exercices : le fantassin

devra pouvoir, à la rigueur, servir une pièce ; l'artilleur combattre en fantassin, la carabine à la main. Ces exercices sont les plus longs, ils sont continuels, car, alors que le maniement d'armes est parfaitement connu, la pratique du tir ne l'est jamais suffisamment, puisque l'objectif du soldat est, en somme, de placer un projectile dans la poitrine d'un adversaire. A côté du maniement d'armes, la marche et les diverses formations sur le terrain ont, surtout pour le fantassin, une importance capitale; cette étude s'étend depuis l'école du soldat jusqu'aux grandes formations de division, où l'individu lui-même n'est plus qu'une fraction d'unité dans la main du général. Les exercices participent, à certains points de vue, de la gymnastique proprement dite; aussi est-ce avec raison que les premières leçons, sont dans quelques armées, consacrées à une sorte de débourrage tout à fait indispensable chez la plupart des recrues. — Voici ce qu'écrivait en 1817 le général comte de la Roche-Aymon : « La position du soldat sans armes ou avec ses armes, en rang ou en file, ne doit être ni forcée, ni contraire à l'organisation de son corps : on ne saurait assez répéter que la souplesse des mouvements et l'aisance du corps sont le premier but auquel on doit tendre. Il serait peut-être à désirer, pour y parvenir plus sûrement, que l'on s'écartât de la routine habituelle. Avant de donner aux recrues les premiers principes de la position du soldat, il serait préférable de commencer par les débourrer et les assouplir en les faisant d'abord marcher, courir, sauter, remuer les bras sans aucune règle et de ne les amener aux premières leçons de la position militaire qu'après leur avoir ôté cette roideur qui se rencontre toujours dans les recrues (La Roche-Aymon, *Des troupes légères, ou réflexions sur l'organisation, l'instruction et la tactique de l'infanterie et de la cavalerie légère*, Paris, 1817, p. 113).

Gymnastique. Ces principes sont, en partie, mis à exécution dans l'armée française depuis 1847, époque à laquelle une instruction spéciale vint réglementer ce genre d'exercices, auxquels président des instructeurs brevetés à l'École militaire de Joinville-le-Pont. Un médecin militaire est attaché à cette école pour y professer un cours élémentaire d'anatomie appliquée aux exercices du corps. D'après le règlement de 1847, la gymnastique comprend les exercices élémentaires et ceux d'application. Les premiers comprennent : 1° ceux qui sont plus particulièrement propres à l'assouplissement, tels que les mouvements variés de la tête et du corps, des bras et des jambes, la course et les exercices physiques ; 2° les différents équilibres ; 3° le développement élémentaire de la force des muscles par le mouvement des bras avec ou sans boulets et massues, le mouvement des jambes, en diverses positions, et les différentes espèces de luttes, le jet des pierres ou des projectiles à des distances plus ou moins éloignées. Sous le nom d'exercices d'application, on comprend les sauts, l'escalade, la course et la voltige. Le soldat est exercé progressivement à tous les sauts avec armes et bagages, sans instruments ou avec la perche. Il passe ensuite aux exercices, par suspension, des barres et des cordes horizontales ou inclinées, aux exercices des poutres horizontales, inclinées, oscillantes, à la marche sur des pierres ou des piquets, à l'exercice des échasses. Les hommes arrivent alors aux exercices de pratique ; après avoir appris à monter ou à descendre par les échelles, les cordages, etc., après avoir pratiqué les exercices du mât, de l'octogone, des planches à rainure, ils parviennent enfin à l'escalade d'un mur avec ou sans instruments.

Ils sont alors exercés à la course sans armes, puis avec armes et ensuite avec armes et bagages ; plus tard, ils exécutent la course cadencée en portant des objets utiles à la guerre, tels que fascines, sacs à terre, gabions, projectiles, etc.

Ils sont aussi exercés à porter et à traîner des fardeaux dont le transport exige le concours de plusieurs hommes, tels qu'échelles, poutres, caissons, affûts.

On complète les exercices de la course, par la course en montant ou en descendant, la course en arrière, la course entre des pierres et enfin la course de vélocité, dans laquelle la longueur du pas est déterminée sans armes et avec armes et bagages. Les derniers exercices d'application sont ceux de voltige sur la poutre, sur les barres parallèles fixes et mobiles, sur le trapèze et sur les chevaux de bois.

Toutes ces prescriptions sont excellentes ; il faut seulement qu'elles soient exécutées complétement et que la gymnastique soit considérée comme partie essentielle de l'instruction donnée dans les corps de troupes. Il va de soi, et l'*Instruction pour la voltige militaire du* 26 *juin* 1842 le fait remarquer avec raison, que l'instructeur s'attache à donner de la hardiesse aux hommes, en leur rendant cet exercice aussi agréable que possible et en prenant toutes les précautions nécessaires pour qu'ils ne se blessent ni ne se découragent point. On ne devra jamais perdre de vue que la sécurité, l'attrait, la bonne volonté et le plaisir même, sont les premiers et les plus sûrs éléments du succès dans cet exercice. On évitera avec soin de brusquer les hommes et de tourner leurs efforts en ridicule, quand ils ne réussiront pas, de les punir pour des maladresses involontaires. Il ne faut pas non plus exiger d'eux, dans ce travail, une attitude strictement militaire qui les fatigue sans utilité pour l'objet qu'on se propose, et ne pas réprimer avec trop de sévérité les éclats de gaieté et les élans de plaisir auxquels il est heureux qu'ils se livrent pendant cet exercice, qui les y porte naturellement quand il est bien dirigé. Enfin, il ne faut demander dans tout ce travail, qui n'a été militarisé en quelque sorte que dans le but de faciliter son étude et son application au grand nombre, qu'une régularité, une exactitude, une perfection relative.

Dans les armées étrangères, l'enseignement de la gymnastique occupe un rang très-important ; en Angleterre, elle est enseignée d'après les principes développés dans une instruction spéciale émanée des bureaux de l'état-major général (Archibald Mac-Laren.— *A military System of Gymnastic Exercises.* — *Horse Guards*, 1862), et fait partie d'un ensemble de moyens, propres à développer la vigueur des jeunes gens, auxquels on donne le nom de *training the recruits ;* la gymnastique, continuée, même chez les hommes déjà entraînés, ne laisse pas que de les développer encore, principalement en augmentant la circonférence thoracique, ainsi que celle des bras et des cuisses. Il résulte des expériences faites par le major Hammersley, au camp d'Aldershott, en 1862, que les moyennes de ces accroissements ont été, chez 360 hommes exercés pendant deux mois, de :

Augmentation de la circonférence	thoracique.	41	millimètres.
— —	de l'avant-bras. . .	13	—
— —	du bras.	16	—

Abel est arrivé, en Allemagne, à des conclusions analogues (*Militair-Aerztliche Zeitung*, 1861, p. 237); il a trouvé 75 fois sur 100 la circonférence thoracique augmentée de 26 à 51 millimètres, cette dilatation portant à la fois sur la cage thoracique sur le grand pectoral et les autres muscles thoraciques; le poids des individus entraînés avait augmenté d'environ 2 kilogrammes, quoique le tissu graisseux eût fortement diminué.

Chant. Danse. Escrime. Le chant peut être considéré dans l'armée comme un véritable exercice; c'est à ce titre qu'il fait partie de l'enseignement professé à l'École de Joinville ; il a, en effet, sur le développement de la poitrine une action remarquable, et peut accompagner avec avantage certains exercices spéciaux,

desquels il concourra puissamment à marquer la cadence et le rhythme. Le chant exerce aussi la plus heureuse influence sur le moral du soldat; dans les marches, il soutient la cadence du pas, tout en faisant trouver la route moins longue et en portant l'esprit vers les choses gaies. Il est à désirer que, lorsque les circonstances le permettent, les chefs de corps encouragent la création d'orphéons dans les régiments, auxquels les chefs de musique et certainement des officiers même pourraient prêter un concours de direction. Dans quelques corps, on a pu obtenir de la sorte des résultats remarquables. Lorsque le chant individuel ne dépasse pas trop les limites de la bienséance, il est bon que les officiers ne soient pas trop sévères sur la nature des chansons militaires, qu'au besoin ils ferment l'oreille si même ils ne daignent sourire; lorsque le soldat chante, il oublie la fatigue et les ennuis du métier, souvent son esprit se reporte vers les souvenirs de la famille et du village; ce sont là des sentiments que la discipline ne saurait vouloir réprimer.

La danse, en raison des mouvements variés qu'elle fait exécuter à un grand nombre de muscles, est un bon exercice de gymnastique militaire; elle sert à donner de la grâce et à entretenir la force et la souplesse dans les membres. Enseignée théoriquement et pratiquement par les prévôts d'armes dans les régiments, elle fait partie intégrante des exercices du soldat; pratiquée spontanément par ces derniers dans les camps, elle est une distraction salutaire que le commandement doit encourager en lui offrant le concours de la musique du régiment.

L'escrime est sinon indispensable, du moins très-nécessaire au soldat; il doit pouvoir manier l'arme qui lui est confiée. Pour le cavalier surtout, qui porte un sabre comme arme d'attaque et de défense, on ne saurait trop activer cette catégorie d'exercices; l'escrime lui donne cette individualité que l'on n'acquiert pas dans les exercices d'ensemble, assouplit ses muscles en les développant, et augmente singulièrement l'effet utile qu'on doit demander à chaque homme pendant le combat. La pointe, la contre-pointe, l'espadon, l'escrime à cheval sont les différents genres d'escrime mis en pratique dans les corps; en vertu de circulaires récentes, les chefs de corps doivent y envoyer les jeunes soldats dès qu'ils sont passés à l'école de bataillon ou d'escadron.

Équitation. L'équitation constitue le principal exercice des cavaliers; aussi lui consacre-t-on un temps considérable, trop prolongé même au dire de quelques officiers qui voudraient voir substituer, aux longues séances du manége, des exercices plus directement militaires et plus pratiques. Nos méthodes d'instruction auraient, disent-ils, pour effet de former tout au plus dix ou douze passables écuyers par régiment, en ne développant pas assez, chez les autres, cet esprit d'indépendance et de sécurité sans lequel on ne saurait être un bon cavalier militaire. A ceci, nous n'avons rien à répondre, et ne pouvons trancher les éternelles questions sur le mode de dressage, sur l'assiette à donner au cavalier, sur le travail individuel. Ce que nous pouvons constater, au point de vue de l'hygiène, c'est l'effet de l'équitation sur l'organisme.

Excellent exercice, recommandé avec raison dans beaucoup de cas, l'équitation peut être néanmoins une cause réelle d'accidents ou de maladies. En dehors des chutes et des blessures qui en résultent, elle expose tout d'abord le jeune soldat à des irritations de la peau des fesses et de la partie interne des cuisses, à des excoriations de l'épiderme et à des éruptions furonculeuses souvent longues et rebelles. C'est une période d'initiation à laquelle bien peu peuvent échapper et où quelques-uns même contractent un profond découragement. Certains vieux ca-

valiers, forts de leur expérience, conseillent aux recrues des onctions graisseuses, le suif classique des casernes ; d'autres, au contraire, affirment que mieux vaut encore abandonner les choses à elles-mêmes ; plus on cède, disent-ils, à la douleur, et plus on prolonge la période d'accoutumance ; nous sommes un peu de cet avis. Sans doute, lorsqu'il y a ulcération ou furoncle, on doit proscrire pour quelques jours l'exercice de l'équitation, mais pour le reprendre dès que cela devient possible. Peut-être trouverait-on quelque avantage à hâter le durcissement de l'épiderme et du derme, en pratiquant sur la peau des onctions avec un mélange d'alcool et de savon, additionné d'un peu de tannin cette préparation ne tarde pas à rendre la peau beaucoup moins souple et moins sensible.

Rarement ces premiers accidents ont une issue sérieuse ; cependant lorsque des furoncles ou de petits abcès se développent au pourtour de l'anus, une fistule peut en devenir la conséquence ; on observe également à leur suite des adénites inguinales, mais rarement avec tendance à la suppuration.

Le système de selle que l'on emploie dans les régiments de cavalerie a singulièrement varié depuis quelque vingt ans, dans leur construction, on a surtout eu en vue l'hygiène hippique, et beaucoup moins l'intérêt du cavalier lui-même.

Les unes cependant sont disposées de telle sorte que l'homme repose fatalement sur le périnée, sur l'*enfourchure* en terme d'équitation ; d'autres au contraire plus larges, moins anguleuses, permettent au cavalier de reposer sur les fesses et la partie interne des cuisses. Les premières amènent beaucoup plus souvent des excoriations, des abcès perinéaux, des orchites, sans donner pour cela une meilleure assiette au cavalier. Les cavaliers qui portent encore le pantalon basané en cuir (il n'en existe plus en France heureusement) sont plus exposés aux excoriations qu'avec les pantalons de drap, encore faut-il que la peau soit séparée de ce vêtement par un caleçon bien ajusté, ne faisant pas de plis ; la chemise doit être également bien tendue, ou mieux encore, un peu relevée, sans quoi elle ne tarde pas à se couper, à faire de gros plis qui se traduisent sur la peau par des vergetures et quelquefois des excoriations.

L'allure du cheval joue un rôle très-important dans l'hygiène de l'équitation ; le pas, le trot et le galop constituent les trois allures de la cavalerie ; du pas, il y a peu de choses à dire ; le trot, au contraire, est l'allure la plus avantageuse pour le cheval, mais aussi la plus pénible pour le cavalier novice. Suivant que le cavalier prend un point d'appui sur les étriers et s'élève, en accompagnant la cadence des mouvements de l'animal, ou bien que, fixé sur la selle par les cuisses vigoureusement ramenées en dedans, il participe directement aux secousses de sa monture, le trot est dit *à l'anglaise*, ou *à la française*. Il est incontestable que le premier système est infiniment plus avantageux pour le cavalier qui ne se déplace presque pas, et peut prolonger l'allure très-longtemps sans en éprouver aucune espèce de fatigue ; le trot à la française communique à tout le corps une série de secousses réellement intolérables pour les débutants, avec certains chevaux, les anglo-normands en particulier. L'agitation, les mouvements secs et saccadés que perçoivent les viscères abdominaux et thoraciques se traduisent par du malaise, de la douleur, une congestion de plus en plus prononcée de la face, des troubles circulatoires, quelquefois des vomissements.

Malgré tous ces inconvénients, il a été convenu jusqu'à présent dans la cavalerie française que le trot à l'anglaise était éminemment disgracieux, nullement militaire et devait être proscrit de la façon la plus absolue. Les autres cavaleries

européennes en font cependant usage, et les officiers français eux-mêmes y ont recours lorsqu'ils montent en dehors du service. Que le trot à la française donne au cavalier plus d'assiette et de solidité, nous n'avons pas à le discuter, mais s'il parait acceptable dans les régiments montés en chevaux souples, aux avant-mains longues et flexibles, il devient quelquefois intolérable avec les grands et lourds chevaux de la grosse cavalerie.

On a maintes fois accusé l'équitation de produire l'obésité, en en donnant pour preuve certains officiers de cavalerie devenus en effet fort obèses vers la fin de leur carrière ; c'est là une erreur réelle. Les officiers de cavalerie auxquels on fait allusion montent au contraire fort peu à cheval, mènent une existence relativement sédentaire, quelques-uns ont un travail de bureau qui les maintient immobiles pendant une partie de la journée ; à côté de cela, ils font usage d'une alimentation beaucoup trop réparatrice pour le travail plus que modéré auquel ils se livrent ; telles sont les vraies causes de leur obésité, de la goutte et des hémorrhoïdes, que l'on a voulu considérer également comme conséquence directe de l'équitation.

Les Scythes, grands cavaliers, étaient, dit-on, relativement assez froids au point de vue des facultés génératrices ; Brown a fait la même remarque sur les Mamelucks ; on a signalé l'atrophie des testicules chez le roi Charles XII de Suède qui passa sa vie à cheval. Nous ne possédons aucun moyen de vérifier l'exactitude de ces assertions ; la dernière en particulier ne saurait constituer probablement qu'un fait de coïncidence. Toujours est-il que les militaires servant dans la cavalerie ne paraissent, en aucune façon, inférieurs à leurs camarades de l'infanterie, au point de vue de l'aptitude génésique. Sans doute, l'excès de l'équitation, la congestion permanente qu'elle entretient dans le bassin, la fatigue générale qu'elle entraîne peuvent déterminer un relachement des sphincters des canaux éjaculateurs et, comme conséquence, la spermatorrhée, de même qu'elles entraînent parfois une dilatation du canal inguinal et des hernies, l'hématurie même ; mais, quoi qu'en ait dit Lallemand, nous ne pensons pas que de telles infirmités soient beaucoup plus communes chez les cavaliers militaires que chez les autres soldats ; on semble avoir été guidé, dans ces conclusions, bien plus par l'induction théorique que par l'observation exacte des faits.

Marches. En dehors des exercices ordinaires auxquels se livrent les troupes, et comme complément à ces exercices, comme préparation au service en campagne, les hommes sont exercés à la marche, d abord pendant quelques heures et sans l'équipement complet, puis, avec toutes les fournitures de campagne, et pour accomplir la valeur d'une étape ordinaire, variable de 20 à 40 kilomètres.

Le mécanisme de la marche a été étudié dans ce Dictionnaire, (article LOCOMOTION) ; il n'y a donc point lieu d'y revenir, mais peut-être de s'arrêter quelques instants sur l'hygiène de la marche, et spécialement sur celle des marches au point de vue militaire.

Le nombre de pas exécuté en un temps donné est réglé : 1° par la longueur de la jambe qui se porte en avant ; 2° par la durée des oscillations qu'elle exécute. Or cette durée, comme celle du pendule, est proportionnelle à la racine carrée de la longueur de la jambe, abstraction faite de l'accélération que lui communique l'effort musculaire. Toutes choses égales d'ailleurs, la vitesse de la marche est donc une fonction de la taille, il y aura par conséquent, pour chaque individu, une vitesse qu'il ne pourra excéder sans gêne.

Pour un homme de taille moyenne, cette vitesse maximum a été évaluée par

E. et G. Weber (*Mécanique de la locomotion chez l'homme*, in *Encyclopédie anatomique*, traduit par A.-J. Jourdan, Paris, 1843) ainsi qu'il suit :

Longueur du pas	$0^m,8656$
Durée du pas	$0^m,332$
Vitesse de déplacement ou espace parcouru en une seconde. .	$2^m,608$
Chemin parcouru en une heure.	9,389 mètres.

Certaines personnes, entraînées à la marche, ont pu soutenir les vitesses considérables pendant un temps relativement assez long ; c'est ainsi que Parkes cite l'exemple de célèbres *pedestrians* ayant parcouru le mille anglais (1,609 mètres) en sept minutes, soit à la vitesse de 8 milles 1/2, 13,676 mètres à l'heure. Le capitaine Saunders, pedestrian renommé, a pu franchir 10 milles (16,090 mètres) en une heure et trente-trois minutes, et 21 milles, soit 33,789 mètres, en trois heures.

Dans les armées, dont la marche est le principal mode de locomotion, on en est arrivé à des fixations empiriques qui, par le fait, sont le résultat de longues expériences.

Dans l'armée française, on divise les marches, au point de vue de la rapidité, en:

Pas ordinaire	de 66 cent.	de long,	à la cadence de	76	à la minute,	3 kil.	à l'heure.
Pas de route	de 66	—	—	90	—	$3^k,56$	—
Pas accéléré.	de 66	—	—	110	—	4 .41	—
Pas de charge	de 75	—	—	120	—	5 ,40	—
Pas gymnastique. . .	de 83	—	—	165	—	8 ,16	—

Dans l'armée prussienne, le pas accéléré est de 73 centimètres, à la cadence de 112 à la minute, soit 4 k. 90 à l'heure ; le pas de charge (*sturmschritt*) de 0 m. 83, à la cadence de 120 à la minute, soit 5 k. 97 à l'heure ; le pas gymnastique (*Laufschritt*) de 0 m. 83, à la cadence de 165, soit 8 k. 16 à l'heure.

Dans l'armée anglaise, les différents pas sont divisés ainsi qu'il suit :

Slow time.	75 centimètres	à la	cadence de	75	à la minute,	soit $3^k,37$	à l'heure.
Quick time	75	—	—	110	—	4 ,95	—
Stopping out.	82	—	—	110	—	5 ,41	—
Double	90	—	—	150	—	8 ,10	—

Ces vitesses sont indépendantes des pauses dont il y a lieu de tenir compte et dont nous aurons à parler plus loin.

Le pas dit « ordinaire » n'est employé que dans les exercices et pour rompre plus parfaitement les hommes à la cadence de la marche, pour leur faire prendre une bonne position et leur enseigner à produire exactement la quantité d'efforts nécessaires, mais rien en plus. Les mouvements réglementaires de la marche ne sont point identiques dans les différentes armées ; c'est ainsi qu'autrefois, dans la garde russe, l'ordonnance de la marche prescrivait de lever la pointe du pied usqu'au niveau du genou opposé, la cuisse et la jambe restant presque en ligne droite. L'effet pouvait être saisissant, mais il ne s'obtenait qu'aux dépens d'une grande fatigue. Dans l'armée allemande, les hommes sont exercés à fléchir assez fortement les genoux pour que le pied retombe carrément sur le sol ; dans l'armée française, la pointe du pied doit, au contraire, venir toucher le sol un instant avant le talon, ceci dans le but de décomposer le choc par la flexion des articulations plantaires.

Du reste, le pas ordinaire paraît être abandonné dans nos exercices et remplacé en toutes circonstances par le pas accéléré. Certains officiers regrettent cette suppression, non point comme ennemis des nouveautés, mais parce que, suivant

eux, le pas ordinaire constituait un excellent exercice gymnastique et une préparation à la précision des manœuvres. Nous sommes assez tentés de nous ranger à leur avis.

Quoi qu'il en soit, le pas de route ou le pas accéléré est le véritable pas de marche; il permet à l'homme de franchir une distance de 4 kilomètres à l'heure, ce qui est une excellente moyenne militaire. Pour que la marche s'exécute sans trop de fatigue, il convient du reste d'abandonner le soldat à lui-même, de l'autoriser à rompre le pas, et même, si l'on ne craint point d'allonger trop les colonnes, de faire marcher les hommes en file des deux côtés de la route. En campagne, lorsque tout un corps d'armée se trouve engagé sur une seule route, ce dernier principe n'est pas toujours applicable.

La quantité maximum de marche que l'on doit exiger du soldat varie singulièrement suivant la charge qu'il transporte, suivant la saison, l'heure de la journée, l'état des routes, l'alimentation dont il fait usage, enfin suivant la longueur même des colonnes engagées sur une même route. Les étapes de 20 à 25 kilomètres constituent une bonne moyenne qui peut être soutenue plusieurs jours de suite sans inconvénient. Un régiment ne mettra pas moins de six à sept heures à la faire, en comprenant les pauses indispensables, une division huit ou neuf heures. Nous touchons ici à l'un des plus difficiles problèmes de la science de la guerre, celui du calcul des marches, dans lequel doivent entrer une foule d'éléments, parmi lesquels la vitesse même de la marche ne joue pas le rôle capital. Le temps nécessaire pour la formation de la colonne, puis à la fin de la route, le temps indispensable pour que la queue arrive au point qu'occupait la tête, l'ordonnance parfaitement régulière du convoi, les intervalles indispensables à maintenir entre les différents corps pour éviter les arrêts suivis de marche plus rapide, en terme technique les *à-coups*, tous ces éléments doivent être pris en sérieuse considération par les officiers chargés de régler l'ordre du convoi.

Les tacticiens regardent comme un excellent résultat d'obtenir d'un corps d'armée une marche quotidienne de 20 kilomètres. Le colonel Lewal (*Conférence sur la marche d'un corps d'armée*, Paris, 1870) voudrait que l'on pût arriver à 24 kilomètres; en y joignant les mouvements de bivouac au départ et à l'arrivée, les hommes n'auraient pas fait moins de 28 kilomètres. Les campagnes les plus rapides n'ont pas donné des résultats plus élevés, et, lorsqu'on parle de marches de 10 lieues et plus, ce sont des faits absolument accidentels et le plus souvent exagérés. Le relevé de toutes les campagnes de 1796 à 1815, de la guerre d'Italie, 1859, de la guerre de Bohême, 1866, ne donne pas des moyennes supérieures à 25 kilomètres; la moyenne générale est de 21^{k},89. Les Romains, du reste, passés maîtres dans l'art de mobiliser les troupes, ne parcouraient pas de plus grandes distances; dans la première campagne des Gaules, César, pressé de s'opposer à l'irruption des Helvètes, fait des marches de 24 à 25 kilomètres; il avait avec lui cinq légions, soit environ 30,000 hommes; pendant la guerre, il ne fait plus que 20 kilomètres. Dans une autre circonstance, ce général quitte les Séquanes pour aller combattre les Belges; il se rend de Besançon à Vitry-le-François en quinze jours, soit en tout 230 kilomètres, ou 15^{k},30 par jour.

Dans les marches forcées de 1815, Napoléon ne put jamais obtenir plus de 36 kilomètres (le 15 juin), et encore d'une fraction seulement du deuxième corps; les autres corps n'en firent que 30 en moyenne. Dans la dernière campagne, nous avons souvenir de marches de 32 à 36 kilomètres, mais également par des fractions de corps qu'un pareil effort surmenait au delà de toute expression. De

pareilles marches peuvent être commandées dans de graves circonstances, mais on est bientôt obligé de donner un jour de repos absolu à la troupe, et l'on perd ainsi le bénéfice de la rapidité que l'on avait cru obtenir.

Le colonel Lewal, calculant mathématiquement la distance occupée sur une route par un corps d'armée à deux divisions, en ne laissant entre les diverses parties (avant-garde, gros, réserve, convoi et arrière-garde) que le minimum indispensable, fixe cette distance à 41 kilomètres, la troupe marchant par le flanc, les voitures par une sur la route; en doublant les voitures, c'est-à-dire en les faisant marcher par deux de front, on gagne 10 kilomètres; si les corps marchent en colonne serrée, par demi-sections d'infanterie et les voitures par deux, le corps tout entier n'occupe plus que 25 kilomètres. Il en résulte que la queue de la colonne ne se mettra en marche que cinq ou six heures, souvent bien plus encore, après l'avant-garde. Si l'on s'obstine à prescrire le rassemblement de tout le corps avant la mise en route, les hommes de la réserve, du convoi et de l'arrière-garde seront privés de repos pendant tout ce temps, ne prendront point d'aliments chauds, seront déjà fatigués avant d'avoir fait un kilomètre.

Une étude sérieuse de ces questions de tactique et l'application des principes qui en découlent sont, on le voit, d'une haute importance au point de vue de l'hygiène des troupes en campagne.

Les colonnes une fois engagées sur la route, il convient d'ordonner des pauses de 10 minutes tous les 4 kilomètres; elles sont indispensables à l'homme pour se délasser un instant, soulager ses épaules du poids du sac, rectifier son chargement ou satisfaire ses besoins naturels. Il importe également que la sonnerie « halte, » qui signale la pause, soit immédiatement transmise de la tête à la queue de la colonne, au moins pour chaque régiment, et que l'on ne fasse point serrer la colonne; sans cette précaution, lorsque les dernières compagnies arriveront au point voulu, le temps de la halte sera expiré, la marche reprise pour la tête de colonne, et ces compagnies n'auront jamais l'opportunité de poser le sac à terre et de se reposer un instant. C'est, du reste, ce qui arrive le plus souvent, au grand préjudice des soldats, ainsi fatigués bien inutilement.

Sauf exceptions, les marches sont toujours commencées dès le matin, à une heure plus ou moins avancée, suivant les saisons; en été, il convient de mettre la tête de colonne en route vers quatre heures au plus tard si l'étape doit être très-longue, et de régler la marche pour que les derniers hommes aient atteint le bivouac avant midi. En campagne, en raison de la longueur des colonnes, il est difficile d'atteindre ce résultat. En Algérie et dans les pays chauds, il faut cependant se soumettre absolument à ces prescriptions, sous peine de voir se produire des accidents très-sérieux.

Quelquefois il est possible de couper la route en deux parties inégales, en faisant une grande halte de quatre ou cinq heures au milieu de la journée; à titre exceptionnel et pour de faibles colonnes, ce système peut être accepté, quoique pendant ces quelques heures les hommes ne puissent pas toujours goûter un repos véritable; ils préféreront toujours faire un effort un peu plus prolongé et arriver de meilleure heure à l'étape définitive.

Lorsque les marches de nuit ne sont pas commandées par les circonstances de la guerre, il convient de les éviter avec soin, même dans les pays chauds, pour lesquels on les croirait préférables. Privé de sommeil aux heures où la nature engage tous les animaux au repos, le soldat se met en marche d'abord sans déplaisir, mais, à mesure que la nuit avance, il perd de sa gaieté, son moral subit

l'influence des ténèbres qui l'environnent; le sens de la vue, auxiliaire indispensable de la marche, lui fait en partie défaut; il ne mesure plus le pas qu'il va exécuter, se heurte contre les cailloux de la route, et, en résumé, arrive au gîte beaucoup plus fatigué qu'après une marche de jour. De véritables dangers l'attendent, du reste, pendant ces marches de nuit, si, comme il arrive souvent dans les pays chauds, il traverse des localités humides précisément à l'heure où les vapeurs miasmatiques se condensent au niveau du sol.

Le *Règlement sur le service en campagne* de 1832 dit, article 122 : « Les jours de marche, la soupe est autant que possible mangée avant le départ. » Cette prescription est excellente; il convient en effet qu'avant de demander à l'organisme un effort considérable, on lui fournisse des matériaux transformables en force; il ne viendrait à l'idée de personne de vouloir faire marcher une machine sans en alimenter le fourneau, mais l'organisation animale est si bien ordonnée qu'elle peut puiser de la force dans les réserves qu'elle a accumulées; c'est néanmoins une propriété dont il ne faut pas user trop souvent. Lorsque le départ de la tête de colonne est effectué de très-bonne heure, les troupes, qui devront s'ébranler dans les deux heures consécutives ne peuvent prendre autre chose que le café ou tout autre aliment de préparation rapide, soupe au saucisson de pois, conserves, etc.; comme elles arrivent à l'étape de bonne heure, il n'y a pas inconvénient. Les autres corps peuvent, au contraire, préparer le repas ordinaire; au besoin, les cuisiniers seront éveillés sans bruit une heure avant leurs camarades. Pendant la route, les hommes pourront avoir recours à leurs petites réserves de biscuit et ne négligeront pas de remplir leur gourde d'eau, ou mieux d'un mélange d'eau et de café, avec ou sans eau-de-vie, ce qui constitue la meilleure et la véritable boisson du soldat en route. En revanche, les officiers et sous-officiers veilleront à ce que les hommes ne quittent point les rangs pour se précipiter sur les sources, fontaines ou flaques d'eau saumâtre que l'on pourra rencontrer. Le cas échéant, on placera même un factionnaire à ces prises d'eau, afin d'en interdire l'accès d'une façon absolue, ou de ne permettre que d'y remplir les gourdes. Les médecins devront être consultés à ce sujet, et, s'il y a lieu d'autoriser l'accès d'une source, feront disposer par quelques hommes, armés de pelles ou de pioches, un petit bassin pour que la prise de l'eau devienne plus facile et plus rapide. On ne perdra point de vue que les diarrhées, les embarras gastriques, les dysenteries mêmes qui sévissent sur les colonnes en marche, reconnaissent souvent pour cause une infraction à ces règles d'une hygiène cependant élémentaire, mais que l'autorité la plus sévère ne parvient pas toujours à imposer.

Lorsque les marches s'accomplissent sous des températures particulièrement chaudes, que le soldat reste exposé durant de longues heures à l'influence des rayons solaires, il convient de multiplier les pauses et de ralentir sensiblement la vitesse de la marche; ceci nous entraîne, du reste, à dire quelques mots des accidents que cet exercice peut déterminer.

Accidents des marches. Tout d'abord, par le fait seul de la locomotion, les jeunes soldats sont particulièrement exposés à des courbatures, des fatigues anormales, qu'un entraînement préalable peut quelquefois éviter. Le frottement des pièces de l'équipement, le poids du sac sont autant de causes de souffrance dont il y a lieu de tenir compte en soulageant momentanément les hommes, soit par leur admission dans les voitures à bagages, soit en les autorisant à y placer leurs sacs. Au bout de quelques journées de route, l'accoutumance s'établit du

reste lorsque les étapes ne sont pas trop pénibles et que les circonstances sont favorables ; il en est de même des blessures causées par la chaussure dont nous avons déjà dit quelques mots en traitant la question du vêtement. Les vieux soldats ont l'habitude de se graisser les pieds avec du suif, ou à défaut, tout autre corps gras : quelque répugnante que soit cette pratique, elle est néanmoins consacrée par l'expérience, et doit être approuvée à la condition d'exiger aussi le lavage, à l'eau et au savon, une fois arrivé à l'étape. D'autres conseillent le tannage de la peau du pied par le savon et l'alcool ; ce dernier procédé a autant d'avantage que le premier, mais ne sera jamais mis en usage par les simples soldats qui préféreront toujours réserver leur faible ration d'eau-de-vie pour l'usage interne ; dans le fait, on ne saurait trop les en blâmer.

Les plus graves accidents qu'entraîne immédiatement la marche sont ceux qu'occasionne la chaleur. Il n'y a point lieu de présenter ici l'histoire complète de ces accidents (*voy.* les mots CHALEUR, INSOLATION) sur lesquels de récents travaux ont particulièrement appelé l'attention. Depuis que les armées existent, on a eu à lutter contre l'action de la chaleur et l'impression des rayons solaires ; aussi l'histoire des accidents qu'ils déterminent se confond-elle avec celle des campagnes. Aussi bien dans les armées de l'antiquité que dans celles de notre époque, on a vu des bataillons entiers, des corps d'armée momentanément désorganisés par cette influence : en citer des exemples serait trop long ; du reste, il suffit d'avoir fait une marche militaire en été, d'avoir assisté à une revue, pour avoir été témoin d'un ou de plusieurs accidents de ce genre.

Les accidents causés par la chaleur peuvent se produire : 1° par l'action directe des rayons solaires agissant sur le corps nu ou en partie recouvert par des vêtements ; 2° en dehors de l'action directe des rayons solaires, par le seul fait de l'élévation de la température. Cependant cette dernière ne suffit pas pour les déterminer toujours ; il est certain que la nature du sol sur lequel on marche, nu ou couvert de végétation, rocheux ou garni de terre végétale, l'état hygrométrique de l'atmosphère, la tension électrique, l'état de maladie ou de santé des individus, leur alimentation, le poids du chargement et enfin les idiosyncrasies sont autant de facteurs qui concourent à déterminer ou à diminuer l'impressionnabilité du sujet à l'action du calorique.

Jusqu'à ces derniers temps, on confondait les accidents dont nous parlons sous le nom générique de : coup de soleil, de chaleur, insolation, *heat apoplexy*, *hitzschlag* etc. quoiqu'ils appartinssent à deux classes pathologiques très-tranchées au point de vue de l'étiologie, comme à celui des symptômes et de la pathogénie.

A la suite d'une exposition prolongée à la radiation solaire, les militaires, alors surtout qu'ils ont pour coiffure des casques métalliques ou des schakos sans couvre-nuque, peuvent présenter subitement les symptômes de la congestion, ou plus simplement de l'hypérémie cérébrale ; après une période marquée par de la céphalée et des vertiges, l'homme ne peut bientôt plus rester debout, il tombe, la face rouge, vultueuse, les conjonctives injectées, la pupille rétrécie. Des vomissements, indice d'une excitation directe du bulbe, se déclarent ; en même temps les battements du cœur diminuent, le pouls est dur et résistant. Le coma s'établit parfois et, dans la forme apoplectique, précède toutes les autres manifestations. La mort n'est point rare dans ces derniers cas. Cet ensemble de phénomènes constitue la congestion cérébrale classique, dont on retrouve les lésions à l'autopsie ; quelquefois même de véritables foyers hémorrhagiques ont été déterminés par une congestion poussée à l'extrême.

L'autre forme d'accidents, à laquelle convient plutôt le terme de coup de chaleur, d'asphyxie de chaleur, est plus difficile à analyser au point de vue de la pathogénie. Quelquefois le coup de chaleur est précédé de symptômes prémonitoires d'une durée variable, décrits par Barclay (*Statist. Sanitary and Med. Army Reports*, for 1859, London, 1861, p. 171) et Longmore (*Indian Ann. of Med. Science*, april 1860, p. 596), tels que nausées, contractions épigastriques, émission et même incontinence d'urines claires et abondantes et abolition de la transpiration ; cet accident débute aussi d'emblée par la forme aiguë. Dans une première période, le malade est pris de délire avec convulsions, puis il tombe affaissé, avec pâleur de la face, accélération des battements du cœur et du pouls, et surtout élévation extraordinaire de la température du corps, appréciable des assistants, le thermomètre marquant 40° (Taylor), 42° et même 44° (Wood) ; Taylor (*Lancet*. 1859) ; H.-C. Wood (*On Sunstroke, Am. Journ. of Med. Science*, 1863, p. 377). Presque immédiatement après, la respiration devient stertoreuse et se ralentit, des signes de congestion pulmonaire apparaissent évidents à l'auscultation, le pouls et les battements du cœur deviennent de plus en plus faibles, intermittents, la peau se refroidit et prend une teinte livide. Pendant ce temps, la température du corps augmente encore (44°, 45°) ; des convulsions cloniques, quelquefois de véritables crises épileptiformes ne précèdent la mort que de quelques minutes.

Cette succession de phénomènes s'explique en partie, grâce aux travaux modernes de physiologie relatifs à l'action de la chaleur sur les tissus vivants ; elle est caractérisée d'abord par une excitation fonctionnelle, puis par la destruction de la propriété contractile des tissus musculaires, les nerfs sensitifs perdant assez rapidement leurs propriétés spéciales ; les nerfs moteurs les conservant au contraire plus longtemps.

Sous l'influence de la chaleur se manifeste d'abord une première période d'excitation des éléments musculaires du réseau artériel superficiel ; les vaisseaux se contractent, d'où pâleur, décoloration des tissus, suspension des fonctions de la peau, et par suite augmentation rapide de la sécrétion urinaire. L'excitation gagne les vaisseaux cérébraux, d'où ischémie cérébrale avec accélération des battements du cœur et des mouvements respiratoires. Mais la dépression ne tarde pas à succéder à l'excitation, les muscles cardiaques perdent leur propriété contractile (à 45° toute contractilité musculaire est abolie), la circulation devient stationnaire, les viscères se congestionnent, enfin le cœur devenant bientôt absolument inerte, la mort ne tarde pas à être la conséquence fatale de ce processus. Le diaphragme a perdu lui-même ses propriétés contractiles et la suppression de cet énergique élément de l'acte respiratoire ne laisse pas que de jouer un rôle très-sérieux dans l'arrêt de la circulation cardio-pulmonaire (Vallin, *Du mécanisme de la mort par la chaleur extérieure*, in *Arch. gén. de médec.*, décembre 1871 et janvier 1872 ; et *Recherches expérimentales sur l'insolation et les accidents produits par la chaleur*, in *Arch. gén. de médec.*, février 1870).

Dans un intéressant mémoire soumis à l'Académie des Sciences, Guyon (*Des accidents causés par la chaleur dans l'infanterie en marche et de leur aggravation par la position couchée* ; *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, t. LXV, p. 487, 1867) a insisté sur le danger que présentent, au point de vue de leur contact avec le sol échauffé, les couches inférieures de l'atmosphère ; aussi le cavalier est-il moins exposé que le fantassin aux coups de chaleur, et ce dernier ne doit-il jamais, pendant les haltes, être autorisé à se coucher sur le sol. C'est en effet pendant les haltes que ces accidents se manifestent plus particuliè-

rement, à ce point même que le maréchal Bugeaud dut y rendre les officiers attentifs par un ordre du jour du 17 juillet 1846, en leur prescrivant de ne point laisser leurs hommes se coucher, mais de leur permettre simplement de déposer leurs sacs. Le danger de la haute température des couches inférieures de l'air est, du reste, bien connu des habitants des pays chauds; en certaines contrées, comme à Batavia, les Européens ont dû s'interdire absolument la locomotion pédestre pendant les heures chaudes de la journée et recourir, pour ce fait, aux voitures. La couche surchauffée atteint dans ces régions, $1^{m},20$ à $1^{m},50$ de hauteur.

Au point de vue du traitement, il importe essentiellement de distinguer l'une de l'autre ces deux formes d'accidents. Dans l'insolation vraie, de larges ablutions froides sur la tête suffisent, avec le transport du malade à l'ombre. Dans le coup de chaleur, les ablutions froides doivent être encore plus abondantes afin de combattre l'élévation anormale de la température. Mais une indication au moins aussi importante est celle de favoriser la circulation par des frictions, des excitants, des dérivatifs puissants. Hutchinson a essayé les injections hypodermiques de morphine, afin de s'opposer au spasme des vaisseaux en paralysant légèrement les fibres musculaires de la vie organique. De nouvelles recherches basées sur la physiologie sont nécessaires pour fixer la thérapeutique de ces accidents.

Dans tout ce qui vient d'être dit au sujet des marches, nous nous sommes constamment placés au point de vue du service en campagne, car ce service constitue le type de la vie militaire. Les marches entreprises en temps de paix, soit dans un but de simple exercice, soit dans les changements de garnison ou les grandes manœuvres doivent être réglementées comme les marches en campagne; leur exécution est cependant beaucoup plus facile, on le comprend aisément, mais les mêmes déductions leur doivent être appliquées. Sur les routes ordinaires, en France, la marche n'offre aucune difficulté, la longueur des étapes appelle seule l'intérêt; du reste, il est de règle de donner aux hommes un jour de repos sur cinq, ce qui permet aux plus fatigués de se remettre complétement.

Le transport des troupes par voies ferrées est, au point de vue militaire, une variété du service des marches, mais il en diffère totalement au point de vue de l'hygiène. Tout ce qu'elle est en droit de réclamer, c'est que les hommes ne soient pas trop entassés dans les compartiments, que la ventilation soit entretenue sans être excessive et que les distributions d'aliments soient opérées régulièrement. L'usage est de placer neuf hommes par compartiment de dix places dans les wagons; la dixième place est réservée pour les sacs; ceci n'est pas tout à fait suffisant, car les armes, le campement, occupent un espace considérable, et les hommes plus ou moins resserrés trouvent difficilement un sommeil réparateur; aussi, à la longue, ce mode de transport ne laisse-t-il pas que d'être fatigant, sans présenter de dangers sérieux néanmoins. Il faut néanmoins tenir compte de ce fait, et, à moins d'exceptions, ne pas demander aux soldats une longue marche, après qu'ils viennent de passer en chemin de fer un, deux ou trois jours, comme il arrive fréquemment lors des grandes concentrations. On doit aussi leur laisser le temps de préparer un repas chaud, ce qu'ils n'ont pas eu l'opportunité de faire pendant le voyage.

Accidents spéciaux tenant au service. Le fantassin, le cavalier, l'artilleur, et, en général, les hommes de tous les services, sont soumis, en général, aux mêmes influences, aux mêmes causes de maladies. Nous avons plus particulière-

ment parlé des fantassins, qui constituent la masse de l'armée ; les autres individualités ont cependant leur vie particulière qui les expose à certains dangers. Les rapports continuels qu'ont les cavaliers avec leur monture se traduisent par des coups de pieds, morsures, accidents fréquemment observés pendant les pansages; la manutention des fourrages détermine quelquefois l'apparition d'éruptions spéciales aux bras et aux épaules, attribuables à la présence sur les végétaux de parasites, récemment étudiés par les vétérinaires militaires, qui y ont vu la cause des éruptions analogues sur le cou et la tête des chevaux.

L'artilleur, le soldat du train, sont, plus encore que le cavalier, exposés aux contusions et aux écrasements de membres par les voitures et les pièces d'artillerie, par les travaux de force qu'ils doivent exécuter. Les ouvriers militaires, charpentiers, boulangers, bourreliers, etc., partagent, avec leurs collègues de la vie civile, les dangers spéciaux qu'entraînent les différentes espèces de travaux et sur lesquelles nous n'avons point à entrer ici (*voy.* dans ce *Dictionnaire* les articles spéciaux des *Professions*).

Le maniement des armes à feu, soit en exercice, soit en campagne, est une cause fréquente d'accidents. En dehors des cas malheureux, où l'imprudence en est la cause directe, il en est d'autres spéciaux, que le médecin militaire ne doit point ignorer. C'est ainsi que le fusil modèle 1866 détermine parfois une blessure toujours identique chez l'individu qui le manie, à savoir, la fracture, quelquefois l'arrachement du premier métacarpien de la main droite, par suite de la pénétration prématurée de l'aiguille dans la cartouche, alors que le tonnerre n'est pas encore fermé. Cet accident, étudié par M. l'inspecteur Legouest (*Blessures par le fusil Chassepot*, in *Gaz. hebdom. de médec. et de chirurgie,* 1869), par Treille (*Des causes et du mécanisme, des accidents accasionnés par le maniement du fusil Chassepot*, in *Bull. Réun. des off.*, 1872, p. 886 et 906), et d'autres observateurs, se produit lorsque l'aiguille, encrassée, ne rentre pas dans sa gaîne ou si la cartouche est mal confectionnée, si son calibre est un peu supérieur à celui du canon. La transformation du Chassepot et l'adoption de la cartouche métallique, actuellement en voie d'exécution, feront disparaître cette cause d'accidents.

Avec les canons se chargeant par la bouche, il arrivait quelquefois que le pointeur négligeait de placer le doigt sur la lumière pendant l'acte de chargement ; un violent courant d'air s'établissait alors dans la pièce, ranimait des culots de gargousse non entraînés par l'écouvillon, et la nouvelle gargousse prenait feu alors que les servants étaient encore en train de refouler, l'écouvillon à la main. L'arrachement de l'avant-bras, des brûlures fort graves résultaient de cette imprévoyance et de l'imparfaite exécution d'un commandement, précis cependant (*Voy.* Morache, *Des accidents causés par la déflagration prématurée de la poudre dans le canon*, in *Recueil des Mém. de méd. ch.*, troisième série, vol. V, p. 176).

Avec les canons se chargeant par la culasse, cet accident n'est pas à craindre, mais il est arrivé quelquefois que l'obturation incomplète de la culasse, dans nos pièces de sept (système Reffye), ou un défaut de construction, aient amené la projection en arrière de la culasse mobile et par suite la mort du chef de pièce. Cet accident ne s'est produit, du reste, qu'avec les pièces construites par l'industrie privée pendant le siége de Paris.

La mauvaise construction des armes à feu peut déterminer, pour les fusils, des crachements qui brûlent la face du tireur, pour les fusils et les canons des éclatements ; mais ces circonstances sont excessivement rares, en temps ordinaire et

se produisent surtout lorsque, comme dans la dernière guerre, on a dû recourir à des armes livrées par l'industrie civile et surtout par les industries étrangères, quelquefois peu scrupuleuses en pareille matière.

VIII. Le soldat en campagne. L'état normal du soldat est la guerre, c'est dans ce but qu'il existe, et dans l'organisation de l'armée, tout doit être combiné de telle façon que le pied de paix ne soit qu'une période d'attente et de préparation incessante, période que l'humanité doit désirer aussi longue que possible, mais qui ne doit pas dégénérer pour le soldat en période d'inactivité, d'amollissement et quelquefois de paresse. Lorsque les campagnes pouvaient être prévues longtemps à l'avance, qu'un long espace de temps séparait la déclaration de guerre de l'entrée effective en campagne, lorsqu'après quelques manœuvres et un ou deux combats, les armées ennemies prenaient leurs quartiers d'hiver et que les hostilités se trouvaient suspendues soit par un armistice, soit par une tacite convention, on pouvait songer à préparer les soldats pour l'entrée en campagne et leur faire subir un entraînement véritable, de façon à les faire entrer dans la carrière déjà entraînés et rompus à la fatigue. D'un autre côté, les armées composées de contingents restreints, restant plusieurs années sous les drapeaux, n'auraient pu supporter continuellement l'activité et la dépense de forces que nécessite la période d'entraînement.

Avec nos armées modernes, il peut et il doit en être tout autrement. Les quatre années exigées par la loi de 1872, et dans notre opinion ces années pourraient être encore diminuées presque de moitié, au moins pour l'infanterie, ne sauraient être mieux employées qu'à dresser le soldat en vue de la guerre éventuelle, à le faire presque vivre de la vie de campagne, à lui faire prendre l'habitude et même l'enthousiasme de son rôle. Sur de jeunes et vives imaginations comme celles des Français, venus au régiment alors qu'ils sont encore, sauf ceux des villes, tous pleins de cette verdeur native, de cette impressionnabilité dont il faut savoir user, que ne peuvent produire des chefs également vifs, intelligents, jeunes, tout au moins dans les grades qui sont en rapport direct avec le soldat! Lorsque l'on aura ainsi maintenu pendant deux ou trois ans le soldat dans un entraînement physique et intellectuel, on pourra sans crainte le renvoyer dans les réserves, dans l'armée territoriale, il conservera la marque ineffaçable de son passage au régiment ; si on lui demande de venir tous les ans reprendre, pendant quinze jours, son fusil et son uniforme, ce sera pour lui une période de réfection morale, un repos relatif au travail des champs ou de l'atelier.

En se maintenant dans cette voie, l'on ne tardera pas à avoir une armée grande par le nombre, mais plus forte encore par la cohésion, par le patriotisme et certainement par la santé. Sans nul doute, les maladies du soldat peuvent être attribuées à des causes d'origine complexe, au changement de vie, à l'acclimatement, à l'encombrement dans les casernes ; mais quel rôle — impossible à fixer dans la statistique — n'y jouent pas l'ennui, l'énervement qu'entraîne la vie militaire comme on l'a comprise jusqu'à présent. Au moment d'entrer en campagne, que ne gagnerait-on pas, même en restant sur le terrain de l'hygiène à avoir des individus entraînés, robustes et qui se sentiraient tout heureux de faire enfin pour tout de bon ce qu'ils auraient fait pendant un ou deux ans pour se préparer à ce grand jour. Ni les marches excessives, ni le chargement anormal, ni la nourriture spéciale ne viendraient les surprendre, à tout cela ils seraient préparés puisque la période de paix les y aurait déjà familiarisés.

Il ne faut pas s'y tromper, de deux choses l'une : si l'on suit les errements du passé, l'armée ne sera qu'une réunion d'hommes agglomérés, aussi bien dans les camps que dans les casernes, ennuyés par leur inactivité, dégoûtés par les exercices monotones autant que peu profitables de la place d'arme, énervés par un astiquage indéfini de leur équipement; au moment de la guerre, il faudra les *transformer* en soldats ; si, au contraire, on veut résolûment se lancer dans une modification complète de la vie militaire en prenant pour base le service en campagne, on aura une véritable armée. Qu'à de pareils soldats on donne une bonne organisation, que tous les rouages de la grande machine soient bien calculés et, au moment suprême, lorsque la patrie aura besoin de tous ses enfants, au signal donné par le télégraphe, chacun saura prendre son rang ; les unités tactiques arriveront à l'heure dite aux points de rendez-vous ; les corps se mettront en route avec ce câlme, cette précision que seule peut présenter la puissance véritable ; on arrivera enfin devant l'ennemi et, à ce moment, l'on s'apercevra bientôt de ce que valent sur le champ de bataille des soldats ainsi préparés !

A l'encontre des hygiénistes militaires, nous ne pouvons donc pas étudier une « période de préparation à la guerre, » cette période c'est la paix elle-même. C'est pourquoi dans les paragraphes précédents, en traitant de l'alimentation, du vêtement, des exercices, nous avons toujours envisagé la période de campagne, pour régler d'après elle le fonctionnement du temps de paix.

Une fois en campagne, ou du moins dès que l'armée est concentrée, de nouvelles conditions viennent cependant à surgir et celles-là il n'est point possible d'y préparer le soldat, car elles sont toutes spéciales ; quelques-unes sont à peu près fatales et en parties inévitables. D'autres sont absolument fortuites, résultent de circonstances sur lesquelles l'autorité militaire n'a point de prises, tout au plus peut-on chercher à en atténuer les effets.

La première des causes morbifiques auxquelles le soldat se trouve exposé est avant tout la fatigue ; sans aucun doute, l'entraînement qu'il a subi pendant la paix l'a singulièrement endurci, mais pas au point de le rendre insensible. La concentration des armées se fera dorénavant par chemins de fer jusqu'à la limite d'une zone vraisemblablement peu éloignée du théâtre des opérations, mais une fois engagés dans cette zone, les corps d'armée pourront avoir de grands mouvements à opérer très-rapidement. La cavalerie, en particulier, commencera son service d'éclairage, service d'autant plus pénible au début qu'elle aura un grand terrain à battre pour chercher le contact avec la cavalerie de l'ennemi. L'infanterie, d'autre part, se massera avec l'artillerie et les différents services, suivra le mouvement en avant de la cavalerie ou participera à des travaux de retranchement, de fortification passagère. — Toute cette période de début des hostilités est particulièrement pénible; à ce moment l'on doit s'attendre à voir les effectifs diminuer très-rapidement, dans une proportion qui atteint quelquefois le dixième de l'effectif total. — Cette proportion peut vraisemblablement être diminuée, mais il faut prévoir le fait et chercher à l'atténuer, dans la limite du possible, en multipliant les précautions hygiéniques pendant les marches, ainsi qu'il a été dit du reste au paragraphe précédent.

A. *Le combat.* L'action s'engage enfin, la bataille est livrée, elle constitue pour le soldat un effort surhumain que l'excitation du moment rend seule possible. L'hygiène, on peut le dire, est outrageusement violée partout et dans toutes les formes, mais dès que la bataille est terminée, elle reprend tous ses droits et

rentre dans les attributions du commandement. Si les précautions ont été bien prises, si les services administratifs ont fonctionné avec régularité, le point capital à ce moment, c'est-à-dire l'alimentation du soldat, sera assuré par d'abondantes distributions. C'est avec raison que nous disons ici que l'alimentation est le point capital, car au milieu du désarroi qu'entraîne le combat le plus heureux, avec l'agglomération énorme d'hommes sur un point limité de territoire, le maintien de distributions régulières devient un problème des plus difficiles, qu'une administration aussi intelligente qu'active ne parvient pas toujours à résoudre. Les ressources locales sont bientôt épuisées, on peut dire d'une façon triviale, qu'elles n'ont fait qu'une bouchée ; les bestiaux, les provisions de farines et de grains sont réquisitionnés dès les premiers moments, les champs en culture — si c'est la saison — ont fourni leurs derniers légumes et cependant il *faut* à tout prix que le soldat soit nourri et reçoive même de larges distributions.

Rarement, en effet, l'armée restera immobile ; victorieuse, elle va poursuivre l'ennemi, opérer de grands mouvements stratégiques alors que l'adversaire est encore sous l'impression de la défaite ; vaincue, l'armée devra, bien plus encore : opérer des mouvements rapides et aussi précis qu'il sera possible, afin que la défaite ne se transforme pas en déroute, et qu'elle même puisse gagner promptement une nouvelle ligne de positions.

Il est d'observation que jamais les armées ne souffrent autant de la faim que pendant les journées qui précèdent ou celles qui suivent immédiatement le combat. Le médecin, n'a aucun rôle à jouer en pareille matière, on le comprend ; à peine peut-il éveiller l'attention du commandement, qui seul peut modifier la situation, si du reste les services administratifs ont pris à l'avance des mesures efficaces.

Le combat a eu pour résultat fatal d'amener en action le service de santé, partie constituante de l'armée. Déjà, sans doute, il a dû fonctionner et soigner ou évacuer les premiers malades, mais à ce moment sa tache est centuplée. Des milliers de blessés gisent sur le sol, il faut les relever, les transporter aux ambulances, les panser, pratiquer d'urgence les grandes opérations avant la période de réaction, créer des hôpitaux provisoires en utilisant les châteaux, les fermes, les écoles, les églises, etc. ; bientôt on doit penser à organiser la dissémination des blessés en évacuant au loin et par les voies rapides tous ceux qui sont transportables. Puis vient la question de l'organisation des hôpitaux de campagne, en un mot, la mise en activité du service de santé dans tous les détails qu'il comporte. Sans nul doute, l'hygiène joue dans ces questions un rôle capital, essentiel, mais comme elles touchent également à l'organisation du service de santé, organisation que nous n'avons point à traiter ici, nous renvoyons pour ce fait aussi bien que pour la question des hôpitaux, des infirmeries, de tout ce qui a trait en un mot au soldat malade ou blessé, aux articles de ce Dictionnaire, AMBULANCES, CAMPS, HÔPITAUX, SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE, SOLDAT (maladies du), MORTALITÉ.

B. *Le champ de bataille.* Les champs de bataille présentent, dans un espace de terrain souvent fort étendu, un effrayant ensemble de conditions anti-hygiéniques, les unes passagères, d'autres au contraire, profondes et qu'il importe de faire disparaître. Ce n'est pas en vain que deux armées, c'est-à-dire deux agglomérations d'hommes, y ont séjourné pendant quelque temps et s'y sont heurtées ; elles laissent après elles des témoignagnes irrécusables de leur passage, et ce sol qu'elles ont occupé sera pourlongtemps une source de méphitisme, d'émanations morbigènes dont l'influence nocible ne tardera pas à se produire.

Les principales causes du méphitisme des champs de batailles sont les suivantes : 1° Mélange à l'air ambiant des gaz de la poudre, azote, acide carbonique, sulfure de carbone, oxyde de carbone, hydrogène sulfuré, etc. Cette viciation n'est que passagère sur le champ de bataille lui-même ; les courants atmosphériques, les orages qui succèdent fréquemment aux grandes décharges d'artillerie suffisent pour balayer les gaz délétères ; cependant lorsque des fermes ou des maisons ont été le théâtre de luttes prolongées, ces locaux peuvent conserver pendant plusieurs jours une odeur toute spéciale, rappelant celle de la poudre, preuve incontestable que l'air y est encore chargé d'un des gaz de la poudre, d'hydrogène sulfuré en particulier. Ce serait un milieu dangereux pour les blessés que l'on voudrait y transporter ; 2° Infection du sol par les détritus de toute nature que laissent les armées sur leur passage ; débris d'aliments, matières fécales, etc. ; 3° Infection du sol et de l'atmosphère par les cadavres d'hommes et d'animaux et même localement par le sang répandu sur le sol ; 4° Infection des eaux courantes, des marais ou étangs, des puits et des sources par des débris organiques de toute nature.

L'hygiéniste doit s'occuper spécialement de cette infection du sol et des eaux, celle de l'atmosphère disparaissant rapidement lorsque l'eau et le sol ont été remis en leur état primitif, ou que du moins les sources d'infection ont été annihilées par des procédés judicieusement choisis et appliqués.

Cette tache incombe essentiellement à l'armée victorieuse qui peut et doit se faire assister par les populations locales, plus intéressées que personne à ce que le méphitisme ne persiste pas trop longtemps. Alors même que l'armée victorieuse, décidée à s'éloigner rapidement du champ de bataille pour continuer ses opérations, ne paraîtrait pas directement intéressée à les faire, elle doit pourvoir cependant à l'ensevelissement des cadavres de ses propres soldats et à ceux de l'ennemi, ne fût-ce que par humanité. Enfin, l'intéret des blessés des deux armées, dont un grand nombre séjourneront longtemps dans les fermes, les habitations, les villages avoisinants, exige également l'assainissement de la contrée ; il est difficile de dire en quelle proportion le méphitisme du champ de bataille influe sur la marche des plaies chez les individus stationnant dans ces maisons, mais cette influence est indéniable.

L'histoire des guerres anciennes et modernes, de nombreux exemples particuliers qu'il serait trop long d'énumérer ici, ne sauraient laisser aucun doute à cet égard. On consultera à ce sujet les travaux spéciaux et en particulier la remarquable étude qu'en a fait, sur notre instigation, le docteur Th. Pein (*Essai sur l'hygiène des champs de bataille*, thèses de Paris, 1873). Au reste, l'histoire des épidémies est également riche d'enseignements de ce genre et montre clairement la relation intime qui existe entre leur développement et leur marche d'une part, et d'autre part, l'existence de foyers de méphitismes dus à la décomposition de matières animales.

La désinfection du sol ne peut être considérée comme complète que lorsque les foyers de putréfaction ont été mis hors d'état de répandre dans l'atmosphère les gaz qu'ils dégagent, ou mieux lorsqu'ils ont été absolument détruits. L'enfouissement des cadavres et autres détritus organiques paraît, au premier abord, le procédé le plus simple, le plus expéditif et le plus pratique. Il demande à être exécuté d'une façon très-complète et présente toujours des inconvénients qu'il convient de signaler.

D'ordinaire, après le combat, l'autorité militaire met en réquisition les popu-

lations locales pour l'établissement de vastes fosses, dans lesquelles on place les cadavres côte à côte, souvent sur plusieurs couches de profondeur. Les déblais enlevés pour les creuser, servent à les recouvrir et à élever des tumulis qui ont pour but d'interposer une forte épaisseur de terre entre les cadavres et l'air extérieur. Lorsque les ressources locales le permettent, il convient d'arroser les cadavres avec de la chaux vive, mais, le plus souvent, ce produit est bientôt absolument impossible à se procurer. Sur les tumulis on a généralement l'habitude, lorsque les choses sont faites régulièrement, de semer des plantes fourragères à croissance rapide, avides d'azote, comme le trèfle ou l'avoine; les racines, pénétrant profondément dans le sol, vont absorber les produits ammoniacaux au moment même de leur dégagement et activent même, par leur présence, la rapidité de la décomposition putride.

Des corvées de militaires concourent à ce travail funèbre avec les habitants, et dirigent ces derniers ; des officiers font procéder, en même temps, à la constatation de l'identité des cadavres, chose souvent fort difficile même pour leurs nationaux, presque impossible pour les cadavres de l'armée ennemie.

Si le nombre des morts n'est pas trop nombreux, si les fosses sont suffisamment profondes, qu'une couche minimum de 2 mètres de terre recouvre les cadavres, en un mot si le travail est exécuté avec intelligence et sans trop de précipitation, le procédé de l'enfouissement peut être recommandé ; du reste c'est celui que l'habitude a fait généralement conserver.

Malheureusement il n'en est pas toujours ainsi. Lorsque sur un champ de bataille sont tombés dix ou vingt mille morts, quelquefois encore beaucoup plus, lorsque comme, par exemple, autour de Metz, les combats se sont succédé très-rapidement (journées des 14, 16 et 18 août 1870), on peut dire que, quelque bonne volonté que l'on apporte au service des inhumations, la tâche est au-dessus de la possibilité. Il ne s'agit pas seulement des cadavres humains, les chevaux sont aussi tombés par milliers, des animaux de boucherie ont été immolés pour les besoins de l'armée, souvent ont succombé eux-mêmes à des épizooties infectieuses (le typhus des bêtes à cornes s'observe fréquemment dans les troupeaux à la suite des armées, campagnes de 1812, campagne de 1870-71). Si les sentiments de la piété la plus élémentaire engagent à s'occuper d'abord des cadavres humains, l'intérêt des vivants exige aussi que l'on ne néglige pas les cadavres d'animaux qui, plus volumineux que les hommes, constituent des foyers de méphitisme plus abondants.

Aussi, dans l'immense majorité des cas, l'enfouissement des morts est-il exécuté dans des conditions telles que bientôt il devient presque illusoire. Les cadavres, séparés de l'air par une trop faible couche de terre, sont en partie mis à nu ou tout au moins dégagent des gaz méphitiques en abondance ; les tumulis, mal construits, s'effondrent, leurs bords s'écroulent sous le poids des terres, ou bien, placés sur des terrains en pente, ils sont entraînés ou détruits lorsque quelques pluies se produisent. Le méphitisme, un instant dissimulé par ces procédés d'enfouissement incomplets, ne tarde pas à éclater dans toute sa force, et des épidémies meurtrières, des maladies infectieuses de diverses natures sévissent sur les populations voisines de ces tristes localités.

Différentes circonstances activent ou retardent le développement du méphitisme sur les champs de bataille : la saison, en premier lieu. On sait en effet que le froid est un puissant moyen de conservation des substances organiques; en hiver, les champs de bataille pourront donc demeurer relativement assez

peu nocibles, mais au printemps et l'été suivant, la décomposition reprendra toute sa force. La sécheresse agit en sens inverse, et, toutes choses égales d'ailleurs, la rapidité de la putréfaction sera en proportion de la quantité d'eau hygrométrique de l'atmosphère. La nature du sol n'a pas une action moins marquée; sur le champ de bataille de Sedan, Créteur a pu vérifier une fois de plus les faits plusieurs fois signalés déjà, en particulier par Orfila, puis par Tardieu. Les terrains argileux ont la propriété de former avec les cadavres une masse compacte qui se dessèche très-rapidement et ne laisse plus pénétrer ensuite ni les insectes, ni l'humidité; dans le sable et les terrains sablonneux, la putréfaction des cadavres est également fort lente, tandis qu'elle est active dans les terrains friables, déjà chargés de détritus organiques. Les vêtements agissent comme enveloppe protectrice et retardent la putréfaction, en particulier le drap et la laine; en exhumant les cadavres du champ de bataille de Sedan, on a pu constater que, sur un même corps, les mains et la figure étaient déjà méconnaissables, tandis que le tronc et les jambes étaient parfaitement conservés; à côté et dans les mêmes terrains, les cadavres provenant des ambulances, et enveloppés dans leurs suaires, présentaient une décomposition bien plus complète.

La poudre, en raison de l'hydrogène sulfuré qu'elle dégage au contact de l'humidité, agit comme activant de la décomposition; à Sedan, à Gravelotte et sur les différents points où l'on a exhumé les cadavres, on a pu remarquer que ceux qui avaient été enterrés pêle-mêle avec différents débris de guerre, des gibernes garnies de cartouches en particulier, étaient beaucoup plus décomposés que les autres. L'eau semble avoir une action conservatrice, ou du moins la putréfaction y est un peu retardée; aux environs des champs de bataille, les différents cours d'eau, les étangs, les puits eux-mêmes contiennent, en général, des cadavres que l'on y a précipités pour les faire disparaître dans le premier moment; à Sedan, la Meuse en avait reçu un assez grand nombre que l'on (?) avait éventrés pour les empêcher de remonter à la surface, lorsque les gaz venant à dilater l'abdomen le poids spécifique du sujet sensiblement diminué l'aurait rendu plus léger que l'eau.

En présence de la difficulté des enfouissements, on comprend qu'un grand nombre d'hygiénistes militaires proposent l'incinération des cadavres sur les champs de bataille; ce procédé de destruction des matières organiques a du reste été maintes fois employé dans l'antiquité et à des époques moins reculées même; en 1814, on a brûlé aux environs de Paris des milliers de cadavres d'hommes et d'animaux, et, pendant la guerre de 1870-71, ce procédé a été mis en usage par Créteur dans la désinfection du champ de bataille de Sedan, par divers ingénieurs dans celle des champs de bataille autour de Paris. On peut, pour y arriver, adopter plusieurs procédés; le plus généralement employé consiste à élever de larges bûchers recouverts d'une forte couche de charbon de terre; les cadavres y sont disposés par rangées, entremêlées de couches successives de charbon, le tout est arrosé de goudron ou d'autres matières inflammables; les propriétés comburantes du pétrole et des huiles minérales peuvent être utilisées en pareil cas. Créteur, agissant plusieurs mois après l'enfouissement des cadavres, et craignant de les déplacer, a pu parvenir à les brûler dans les fosses même. Il faisait enlever la terre des fosses jusqu'à ce qu'on rencontrât la couche noire et fétide qui se trouve en contact avec les cadavres, arrosait cette terre avec de l'eau phéniquée, puis découvrait complétement la masse en putréfaction. Il la saupoudrait alors d'une couche de chlorure de chaux et y faisait couler du goudron,

en cherchant autant que possible à l'infiltrer entre les différentes couches de cadavres. Le goudron se trouvait enflammé avec l'aide de paille humectée de pétrole et, au moyen de ce dernier produit, on étendait le feu à toute la fosse. L'intensité de la chaleur devenait bientôt telle qu'il était impossible d'approcher à plus de 5 mètres du foyer, en une heure au plus, les fosses les plus remplies étaient réduites des trois quarts ; les détritus de la combustion consistaient en os plus ou moins agglomérés par une couche de résine concrète ; les terres voisines des cadavres, ayant subi l'action d'une température très-élevée, avaient perdu toute odeur cadavérique. Une fumée noire très-épaisse s'élevait de la fosse et déterminait sur les mains ou la figure des assistants la formation de phlyctènes, de même qu'elle détruisait des myriades de mouches ou insectes attirés autour des fosses. Cette action irritante est due à la présence, dans cette fumée, d'une forte proportion d'acide phénique, résultant, dit Créteur, de la réaction du chlorure de chaux sur le goudron. Après la crémation, les fosses étaient recouvertes de tumulis sur lesquels on ensemençait de l'avoine.

Sans aucun doute, l'incinération n'est malheureusement pas encore entrée dans nos mœurs, mais elle ne semble pas pouvoir être proscrite, si l'on se place sur un terrain philosophique un peu élevé ; les peuples les plus respectueux pour la mémoire des morts l'ont pratiquée de tous temps, et ont su dégager l'idée du principe immatériel de l'âme survivant à la destruction de l'enveloppe. Que les éléments dont notre corps se compose soient jetés dans la grande circulation, à la suite d'une décomposition lente comme la putréfaction, ou d'une oxydation plus rapide comme la combustion, qu'importe ? Ce n'est pas à un misérable amas de matériaux envahis par la putréfaction que s'adresse notre souvenir, mais à la vie elle-même qui l'animait jadis ! Cependant l'incinération ne s'oppose en aucune façon au culte légitime dont nous voulons entourer ceux dont nous pleurons la perte, surtout quand ils sont morts pour la patrie. Les cendres, les ossements, pieusement recueillis, seront conservés dans des monuments qui marqueront la place où sont tombés ces héros du devoir. Les intérêts mêmes des familles seront sauvegardés par l'adoption des cartes d'identité qui, portées par chaque individu, seront enlevées avec soin par les officiers ou les médecins chargés de présider à ces tristes fonctions. Ces cartes d'identité ont été pour la première fois adoptées en Amérique, pendant la guerre de la sécession, et consistaient en une petite carte en parchemin, conforme au modèle ci-joint :

RECTO.

CARTE D'IDENTITÉ.

Je suis
C[ie] R[t]
B[de] D[on] Corps.

Dieu a tant aimé le monde qu'il lui a donné son fils unique, afin que celui qui croit en lui ne périsse point, mais possède la vie éternelle.

VERSO.

Adresse et nom :

Suspendre cette carte au cou au moyen d'un cordon au-dessus de la chemise, pendant le combat la mettre sous la chemise.

Dans l'armée allemande, la carte est remplacée par un petit carré de fer-blanc,

portant le numéro du régiment, le numéro de la compagnie et le numéro matricule, le tout abrégé de la façon suivante :

3 Rh. I. R. 19
1 Cie
1387.

Il serait très-facile d'adopter pour notre armée un modèle uniforme, en métal vulgaire ; ces plaques ne tenteront point la cupidité des bandits, véritables vautours des champs de bataille qui, trop souvent, dépouillent les morts et dispersent les livrets ou vêtements qui pourraient servir à la constatation de l'identité. Le parti vainqueur, en procédant à la reconnaissance des corps, réunirait les cartes de ses hommes aussi bien que celles des ennemis, et ferait parvenir ces dernières aux avant-postes de l'adversaire.

C. *Des différentes sortes de campagne. Siéges.* Dès qu'une place forte est construite, on doit supposer qu'elle sera un jour attaquée, peut-être investie, et prendre dès ce moment toutes les mesures nécessaires pour la conservation des hommes qui y seront renfermés. Ces précautions consistent, au point de vue hygiénique, à leur préparer : 1° des logements ; 2° des vivres ; 3° des objets de couchage, des vêtements et du matériel de campement. On le voit, dans une place forte, il faut donc compter, non pas avec la garnison présente en temps de paix, mais avec celle qu'elle recevra éventuellement pendant la guerre. Les casernes seront donc multipliées aux différents points de la périphérie, les casemates disposées de façon à les rendre habitables, et l'on aura sous la main les planches et autre matériaux nécessaires pour élever des baraques ; celles-ci sont en effet préférables, au point de vue hygiénique, aux casemates, qui ne doivent être occupées que dans les cas d'absolue nécessité.

Les places fortes doivent également avoir de grands dépôts de vivres ; en temps de paix, ils servent à ravitailler la garnison et les troupes de la région, mais ils forment la base de l'approvisionnement nécessaire en cas de siége ; au moment où l'on prévoit l'éventualité de la guerre, l'administration militaire a le devoir d'accumuler, dans les places menacées, une quantité de vivres considérable; en agissant ainsi, elle fait autant pour leur défense que l'artillerie en y accumulant des projectiles et du matériel de guerre. Dans la guerre 1870-1871, certaines places ont pu résister longtemps à l'ennemi, sans doute parce qu'elles se trouvaient occupées par de vaillantes troupes, commandées par des chefs intrépides, mais aussi parce qu'elles étaient approvisionnées ; la ville de Belfort, la citadelle de Bitche ont pu prolonger leur résistance jusqu'à la conclusion de la paix, la ville de Phalsbourg a pu tenir jusqu'en novembre 1870 parce qu'elles étaient approvisionnées, tandis que Metz et Paris ont dû ouvrir leurs portes à l'ennemi le jour où les vivres ont manqué absolument. Il y a là un élément que nous, hygiénistes, comprenons mieux que personne ; le jour où l'alimentation est baissée à un certain niveau, il n'y a plus de résistance physique possible, et quelque grande que soit l'énergie des soldats, la matière l'emporte, il faut capituler ou mourir ; or, si l'on peut accepter la mort, peut-on l'imposer aussi à toute une population, à des femmes, à des enfants?

On peut dire à l'éloge de l'admininistration militaire qu'elle a puissamment contribué, dans la dernière guerre, à prolonger la résistance de Paris, par les approvisionnements qu'elle avait eu le mérite d'accumuler dans ses magasins. Du mois de septembre 1870 jusqu'à la fin de février 1871, elle a distribué: 35 000 000 kilogrammes de pain, 3 375 000 kilogrammes de biscuit, 625 000 kilogrammes de conserves de viande, 625 000 kilogrammes de lard salé, 495 000 kilogrammes de légumes secs, 95 000 hectolitres de vin, 26 250 hectolitres d'eau de vie, 720 000 kilogrammes de café, 945 000 kilogrammes de sucre, 749 700 kilogrammes de sel, 1 530 000 kilogrammes de riz, 900 000 kilogrammes de viande fraîche (Major de Sarrepont, *Histoire de la défense de Paris*, Paris, 1872).

Grâce à ces approvisionnements, réunis sur l'ordre du ministre de la guerre par MM. les intendants Danlion, Delaperrière, et des officiers sous leurs ordres, les distributions ont pu être faites régulièrement aux troupes pendant toute la durée du siége, et si vers la fin les soldats ont dû subir des privations, elles sont loin de pouvoir se comparer à celles de la population civile.

Les administrations municipales doivent, en effet, dans les places de guerre, prévoir l'éventualité des siéges et procéder de leur côté à des approvisionnements dans lesquels l'administration militaire peut les aider puissamment, en raison de l'organisation plus parfaite de ses services. A Paris, dès le 7 août 1870, les intendants Perrier, Meunier et Courtot recevaient l'ordre de se mettre à la disposition du ministre du commerce, pendant que le Conseil municipal s'adressait également au ministère de la guerre pour réclamer son secours. En fait, l'administration de la guerre a pu livrer pour l'alimentation de la population civile, tant après qu'avant l'investissement : 80 680 quintaux de blé, 265 674 quintaux de farine, 320 quintaux de viande conservée, 4 388 quintaux de viande salée, 69 939 quintaux de sel, 42 995 quintaux de riz, 31 825 quintaux de pommes de terre, 1 985 quintaux de légumes secs, 5 000 quintaux de café vert, etc., etc. : En somme une quantité de vivres suffisante pour assurer l'alimentation de la population pendant une durée de 71 jours, tandis que l'administration civile n'a pu pourvoir directement aux besoins de la population que pendant 62 jours (Major de Sarrepont, *loc. cit.*). Nous tenons à honneur d'enregistrer ces faits ici même, pour répondre aux critiques injustes que l'on ne craint pas d'adresser à l'administration de la guerre au sujet de son fonctionnement pendant ce même siége de Paris. En quelques points, peut-être, on aurait pu faire mieux, mais en tant que service des vivres, l'intendance militaire mérite au contraire la plus vive reconnaissance de la part de la population parisienne.

Pendant les siéges, le service des vivres doit entrer, on le voit, pour une part considérable dans les préoccupations du commandement de la place. Il est assisté à cet effet par un *Comité de surveillance des approvisionnements de siége* composé du commandant de la place, du commandant d'artillerie, du chef du génie, de l'officier le plus élevé en grade des troupes de la garnison, du sous-intendant militaire chargé du service des approvisionnements, du maire de la ville, d'un médecin militaire (Article 260 du décret du 13 octobre 1863 sur le service des places de guerre). Ce comité visite ou charge des membres délégués de visiter très-fréquemment les magasins de la place, pour s'assurer s'ils sont bien tenus, si les approvisionnements sont placés dans les locaux favorables à leur conservation, si les denrées sont manutentionnées avec soin ; il délègue trois de ses membres au moins, y compris le sous-intendant, pour assister à la récep-

tion des denrées, objets et matières qui composent les approvisionnements de siége, pour veiller à ce qu'il n'en soit reçu que de bonne qualité, et pour assurer l'observation de toutes les formalités prescrites par le règlement. A la fin de chaque mois, le comité se fait remettre par le sous-intendant, l'état de situation des approvisionnements de siége, et après en avoir vérifié l'exactitude d'après les registres qu'elle a en sa possession, le signe et l'adresse au commandant supérieur. Il peut, en outre, toutes les fois qu'il le croit utile, faire procéder au recensement des denrées existant en magasin, etc. (Articles 261 à 263 du même règlement).

Nous sommes convaincus que le premier devoir d'un commandant de place forte est de faire procéder à la reconnaissance immédiate de tous les vivres existant dans la place au moment de son investissement, de les mettre en réquisition, en les laissant au besoin dans les magasins ou caves des particuliers qui en demeurent responsables, et d'organiser alors le rationnement absolu. Devant le grand devoir qui s'impose, il ne doit exister aucune différence sociale; tous les habitants doivent être soumis au même régime, mais des exceptions sont imposées en faveur des enfants jusqu'à l'âge de quinze ans, des vieillards au-dessus de soixante, des personnes réellement malades et des femmes en couche. Ces diverses catégories de personnes, également intéressantes, recevront des aliments spéciaux, du lait en particulier, mais sur *prescription* de médecins dûment commissionnés à cet effet.

Sans doute, ce régime paraît dur, mais la guerre n'est pas non plus une plaisanterie, elle résume toutes les souffrances et toutes les privations ; si l'on n'est pas décidé à les subir, il ne faut pas l'entreprendre.

En procédant de cette façon rigoureuse, non-seulement la durée de la résistance est prolongée et peut-être avec elle le salut du pays, mais on sauvegarde encore les intérêts mêmes de la population ; en assurant une juste répartition des vivres, on éloigne l'époque où la disette commençant pour les classes les moins favorisées, les maladies suites fatales d'une alimentation insuffisante se déclarent et se propagent aux classes qui ont encore des ressources. On fait donc de la bonne hygiène, sous la forme d'une mesure qualifiée quelquefois de tyrannique.

Nous n'avons pas à faire ici l'histoire des siéges et des privations qu'ils entraînent, des famines qui s'y développent, des épidémies qui sont le double résultat de l'agglomération et de la misère ; chacun se souvient du rationnement de Paris pendant le siége 1870-1871, alors qu'en janvier 1871, la consommation moyenne ne s'élevait pas à plus de 25 *grammes de viande de cheval et* 300 *grammes de pain* (*Journal officiel*, 28 janvier 1871) et d'un pain dans lequel la farine de blé n'entrait même pas comme un souvenir.

Ces privations entraînent évidemment une augmentation très-grande de la morbidité, morbidité qui se traduit, au point de vue clinique, par une tendance générale à l'adynamisme que révêtent les maladies ordinaires, par une moindre résistance contre toutes les causes morbides, le froid en particulier, par une plus grande réceptivité pour les maladies infectieuses, telles que les fièvres éruptives, les affections typhoïdes (fièvre typhoïde ou typhus), la dysenterie et en général toutes les maladies zymotiques.

Le typhus semble être la maladie obsidionale par excellence; dans la plupart des siéges de l'antiquité, on croit en apercevoir la trace ; dans les guerres de l'Empire, il sévit d'une façon à peu près permanente, et les places de Saragosse, de Glogau, de Dresde et de Mayence fournissent de tristes exemples de sa terrible nocivité ; plus près de nous, Sébastopol a vu le typhus se répandre plus encore

dans l'armée assiégée que dans l'armée assiégeante; au contraire, dans la dernière guerre, il a fait absolument défaut, aussi bien à Metz et à Paris, qu'à Phalsbourg, Belfort, Bitche et autres places dont les siéges durèrent plusieurs mois. Nous n'avons pas à discuter ici les origines du typhus, mais nous estimons que si ce fléau a manqué en 1870-1871 à l'ensemble de nos malheurs, il ne faut point voir nécessairement dans cette circonstance, une preuve de notre inaptitude à créer le typhus parmi nous. Les questions et la discussion que soulève ce point d'épidémiologie trouveront place à l'article TYPHUS, auquel nous renvoyons le lecteur.

A côté du typhus, on peut placer le scorbut comme type des maladies obsidionales; dans quelques cas, il a dominé la scène pathologique, d'autrefois il se mélange pour ainsi dire aux autres affections, en leur communiquant un cachet spécial, ainsi qu'on l'observait en Crimée et même à Paris en 1870-1871 ; le lecteur trouvera à l'article SCORBUT, l'histoire des origines de cette affection sur l'étiologie de laquelle la lumière est encore loin d'être faite.

A côté des maladies proprement dites, les affections chirurgicales provenant des événements de guerre tiennent une large place dans la morbidité des places assiégées ; elles prennent également un cachet particulier d'adynamisme, qui se traduit par une mortalité excessive chez les opérés, mortalité de nature à désespérer le chirurgien le plus courageux.

La mortalité s'élève, dans les places assiégées, en raison directe : 1° de l'agglomération ; 2° du défaut d'alimentation suffisante ; 3° du feu de l'ennemi ; 4° des influences morales tristes; 5° de la température générale, agissant comme cause morbifique ; 6° de la durée de toutes ces causes réunies. Cette mortalité a pu quelquefois atteindre des proportions effrayantes, amener la diminution du quart ou au tiers de la population générale, entraîner la nécessité de mesures de désinfection spéciales, enfin devenir la cause directe de la reddition de la place. A Paris, la mortalité totale des vingt-huit semaines (4 septembre au 18 mars) que l'on peut avec Sueur (H. Sueur, *Étude sur la mortalité à Paris pendant le siége*, Paris, 1872) regarder comme placées sous l'influence obsidionale, s'est élevée à 77 251 décès; dans les vingt-huit semaines correspondantes des années précédentes, la mortalité s'était élevée à 24 928 décès; la population était restée à peu près la même, car les immigrations ont à peu près comblé les émigrations qui se sont produites avant l'investissement. H. Sueur a démontré que la mortalité a été influencée en grande partie : 1° par les privations ; 2° par l'influence des températures très-basses subies par des organismes débilités ; 3° par la propagation des maladies zymotiques, variole et fièvre typhoïde. Enfin la reproduction elle-même de la population a été atteinte, par l'augmentation du chiffre des avortements pendant la durée obsidionale et par la diminution des conceptions à la même époque, influence qui s'est traduite par un moins grand nombre de naissances, de juin 1871 à janvier 1872. Nous renvoyons au travail de M. Sueur pour les détails de ces différentes questions.

Pendant la durée du siége, le service médical doit combattre les causes morbifiques par tous les moyens que l'hygiène générale permet d'ordonner, en particulier par le maintien du service des voieries, aussi bien dans les maisons particulières que dans les voies de communication, par la destruction au moyen du feu de tous les détritus et excreta que l'investissement ne permet pas d'entraîner au loin, par l'ensevelissement régulier et mieux l'incinération des cadavres, en un mot par une série de mesures qu'imposent les circonstances, variables comme elles, et dont l'hygiéniste saura toujours apprécier l'urgence. Le commandement

doit, de son côté prêter à l'exécution de ce service le concours de son autorité et se montrer soucieux des intérêts de l'armée et de la population, en écoutant, en provoquant les conseils des hommes spéciaux, des médecins ; ces conseils, il les transformera en prescriptions absolues, portées par la voie de l'ordre à la connaissance des troupes et de la population civile. Pour l'exécution du service de santé dans les hôpitaux et ambulances [*voy.* HOPITAUX ET MILITAIRE (Service de santé)].

L'armée assiégeante se trouve dans des conditions beaucoup plus favorables que l'armée assiégée, elle a de son côté l'espace et la certitude d'approvisionnements, mais elle est fatalement condamnée à l'immobilité, et doit donc prendre une série de dispositions destinées à prévenir les dangers inhérents à cette situation (*voy.* CAMPS).

Campagnes d'été. Campagnes d'hiver. L'été est, sans contredit, la saison la plus avantageuse pour le maintien de la santé dans les armées en campagne ; les refroidissements, cause si fréquente de maladies parmi les troupes, sont moins à craindre à cette époque de l'année, les campements, les bivouacs moins pénibles à supporter ; d'un autre côté, les marches sont quelquefois rendues plus difficiles, c'est alors qu'éclatent les accidents dont nous avons indiqué la nature en étudiant l'hygiène des marches. On a souvent constaté aux armées des diarrhées ou des dysenteries épidémiques, dont l'origine paraît avoir été l'abus des fruits, du raisin en particulier, insuffisamment mûri, que les troupes avaient consommés sur leur passage.

Sans nier absolument cette cause, et sans contester la possibilité de ces épidémies, nous croyons que ces dysenteries ou diarrhées, lorsqu'elles deviennent épidémiques, proviennent de causes telluriques ; elles sont liées soit à l'humidité du sol et des lieux de campement, soit à la persistance des troupes sur ces mêmes campements et à l'infection du sol qui en résulte. Les diarrhées, les dysenteries comme les fièvres d'accès sont de beaucoup les maladies les plus communes des campagnes d'été et d'automne, or c'est précisément dans cette saison que, sous l'influence de la chaleur combinée avec l'humidité, les effluves marécageux ou telluriques ont une plus grande tendance à se former et à se dégager.

L'indication hygiénique ressortant de ce fait, consiste donc simplement dans une plus grande vigilance de la part du commandement à ne pas choisir des campements voisins de portions de terrain à marécage, à soustraire les hommes à l'action de l'humidité nocturne en les cantonnant dans les villages, fermes ou maisons d'habitations, autant que possible à ne pas leur faire traverser des terrains dangereux aux heures de leur plus grande nocuité, c'est-à-dire au lever du soleil et à son coucher, ou tout au moins à combattre l'influence fébrigène par des distributions supplémentaires de vin, d'eau-de-vie ou d'autres boissons légèrement excitantes.

Pendant les campagnes d'été, il est bon de dégager le vêtement du soldat et son équipement des surcharges qui ne sont point indispensables, au besoin de lui allouer certaines pièces de vêtement spéciales. Cette indication se rapporte surtout aux campagnes entreprises dans les régions où la période estivale dure pour ainsi dire toute l'année, comme le sont en particulier les pays tropicaux. Sous le rapport de l'alimentation, on devra modifier les distributions, en donnant peut-être moins d'aliment gras ou salés, pour faire prédominer les vivres frais, la viande de boucherie et les légumes ; mais il ne faudrait pas aller trop loin dans cette voie, car on diminuerait par trop les sources de mouvement et de chaleur

transformable, que le soldat doit y trouver, aussi bien que les matériaux de réparation.

Les campagnes d'hiver sont particulièrement pénibles, lors même que toutes les ressources administratives sont mises en jeu pour combattre l'action du froid et de l'humidité soit en modifiant l'alimentation, soit en allouant des vêtements supplémentaires. C'est en hiver qu'il convient de se montrer aussi large que possible en distributions de viande, d'aliments gras, de boissons alcooliques, de café ou de thé, de multiplier en un mot les matériaux qui peuvent fournir la chaleur à l'organisme ou diminuer ses déperditions. Pendant les durs hivers passés sous les murs de Sébastopol, nos armées ont fait l'expérience des dangers de la campagne hivernale et si les allocations supplémentaires de vivres ont en partie combattu ces dangers, elles n'ont pu les conjurer absolument. Pendant l'hiver, les campements prolongés d'une troupe sur un même territoire tendent à confiner les soldats sous les tentes, dans des trous creusés dans le sol; les hommes se resserrent pour diminuer la déperdition du calorique et fuient le contact de l'air extérieur. Bientôt éclatent alors les accidents dus à l'agglomération, au confinement, joints à ceux de l'infection du sol; ce sont autant d'indications que l'hygiéniste doit combattre par ses conseils, le commandement par une série de mesures appropriées.

Lors des marches entreprises pendant les campagnes d'hiver, le froid agit souvent d'une façon aiguë sur les troupes, alors surtout qu'elles ont été soumises à des privations. L'expérience de la campagne de Russie, en 1812, de certaines expéditions d'Algérie, celle de Bou-Thaleb entre autres, de la campagne 1870-71 sur la Loire et dans les départements de l'Est ne doit point être perdue; c'est en hiver qu'éclatent ces désastres terribles, où des armées entières peuvent se fondre en quelques jours, où les régiments les plus solides se transforment en troupes désorganisées, en amas de malingres, de malades et de mourants ne pouvant plus offrir à l'ennemi qu'une résistance illusoire. Les désastres sont plus terribles encore si l'armée est en retraite, lorsqu'à l'influence du froid vient encore se joindre la démoralisation; rarement, en effet, une troupe victorieuse ressentira d'aussi cruelles atteintes qu'une troupe, cependant bien composée peut-être, mais qui a subi un ou plusieurs insuccès. A ce moment, du reste, tout manque à la fois, car, pour surcroît de souffrances, les convois sont en général coupés ou surpris, le matériel tombé entre les mains de l'ennemi et l'armée demeure exposée, sans moyens de résistance, à l'ensemble des malheurs qui fondent sur elle.

Relativement aux accidents causés par l'action directe du froid sur les troupes, nous renvoyons à l'article Congélation de ce Dictionnaire.

Si les circonstances amènent une armée à faire campagne dans un pays relativement très-froid, il conviendra de prévoir les éventualités probables qui pourront se présenter et de transformer son habillement, son équipement, son service des subsistances suivant les données que nous avons exposées dans les divers paragraphes de ce travail.

Campagnes hors d'Europe. Les circonstances politiques amènent souvent les armées à combattre en dehors de leur propre territoire; c'est ainsi que les armées européennes ont été appelées à opérer dans des régions plus ou moins tropicales. L'armée française, en dehors des garnisons entretenues à poste fixe dans ses différentes colonies, aux Antilles, à la Réunion, à Madagascar, à Cayenne, au Sénégal, en Océanie, en Cochinchine, a dû opérer depuis vingt ans des expéditions au Mexique, en Chine, en Syrie; sous le premier Empire elle a connu les désastres

de l'expédition de Saint-Domingue ; avant la révolution, elle avait eu de brillantes campagnes dans l'Inde, en Amérique et, aujourd'hui encore, elle occupe un vaste territoire au nord de l'Afrique (*voy.* ALGÉRIE) sans compter les incessantes expéditions, entreprises dans quelques-unes de ses colonies. L'Angleterre promène son drapeau et ses valeureux régiments sous toutes les latitudes, au Canada comme dans l'Inde, aux Antilles, au Cap, en Australie, à Hong-Kong, à la Nouvelle-Zélande et dans un grand nombre d'îles de l'archipel mélanésien ; la Hollande tient garnison dans ses magnifiques colonies malaises, l'Espagne a ses Philippines et la Havane, la Russie étend ses domaines dans les vastes régions de l'Asie centrale et se rapproche peu à peu des climats tropicaux.

Suivre les armées dans toutes ces glorieuses pérégrinations dépasserait évidemment les limites d'un travail déjà trop étendu ; l'hygiéniste militaire doit, pour chaque cas spécial, subordonner ses conseils aux conditions spéciales des climats (*voy.* CLIMATS), sous lesquels l'armée doit opérer. La règle pratique consiste néanmoins à savoir abandonner, s'il le faut, toutes les prescriptions réglementaires, établies pour les armées séjournant en Europe, et à adopter un régime hygiénique entièrement nouveau ; les Anglais ont su modifier complétement l'uniforme de leurs troupes suivant qu'elles faisaient campagne dans l'Inde, en Chine, en Abyssinie ou actuellement sur l'insalubre côte occidentale d'Afrique (guerre des Achantis) ; ils créent pour chacune de ces campagnes une réglementation nouvelle et obtiennent, dans les climats les plus insalubres, des résultats admirables comme ceux de l'expédition d'Abyssinie, où la mortalité générale n'a pas été sensiblement supérieure à la mortalité des troupes en Angleterre.

Ces exemples sont concluants, nous en profiterons sans doute un jour ; mais, en attendant, les progrès sont quelquefois d'une lenteur désespérante, tandis que les actions nuisibles continuent leur action sur nos troupes et se traduisent par des chiffres obituaires d'une élévation désastreuse.

Le service des troupes dans les colonies, aussi bien que leur transport, ressort, pour une grande proportion, de l'hygiène navale, nous renvoyons donc pour ce fait à l'article que notre distingué collaborateur a rédigé sous ce titre (*voy.* HYGIÈNE NAVALE).

IX. LE SOLDAT MALADE. L'histoire des maladies du soldat doit comprendre : 1° la symptomatologie de ces affections et leurs formes de développement ; 2° la mortalité qu'elles déterminent ; 3° l'ensemble des moyens employés pour les combattre ou pour les prévenir. L'importance capitale de cette branche des sciences médicales ne permet pas de traiter un sujet aussi important dans un article consacré simplement à l'hygiène militaire. Aussi le lecteur trouvera-t-il aux articles MORTALITÉ, MORBIDITÉ, NOSTALGIE, SOLDAT, SUICIDE, les principaux faits afférents à la pathologie militaire; à l'article MILITAIRE (Service de santé), à l'article HOPITAL et à l'article AMBULANCES l'exposé de l'organisation des services sanitaires aux armées, tandis que le présent travail n'a précisément eu pour but que de rechercher les moyens de diminuer les causes de maladie, par l'application des règles de l'hygiène générale à la profession militaire.

X. LE SOLDAT AU POINT DE VUE INTELLECTUEL ET MORAL. En inscrivant cette tête de chapitre, nous nous demandons si de telles questions ne sont point en dehors de l'hygiène proprement dite et n'appartiennent pas plutôt au domaine des sciences philosophiques, que les sciences médicales côtoient cependant presque toujours. Et néanmoins, en se plaçant même au point de vue purement médical,

comment séparer toujours l'élément intellectuel de l'élément physique, n'exercent-ils pas l'un sur l'autre une influence quotidienne, permanente ?

En indiquant quelques-uns des points spéciaux que soulèverait l'étude de la profession militaire, considéré au point de vue intellectuel et moral, nous ne ferons que les effleurer, réservant à de plus autorisés l'honneur d'écrire l'*hygiène morale de l'armée.*

Le soldat entre dans le régiment comme l'a fait la famille; au bout de quelques années l'armée le rend à celle-ci, amélioré disent les militaires, amoindri disent quelques ennemis de l'ordre social actuel. Entre ces deux opinions quelle est la vraie ?

Pour y répondre, il suffit de considérer l'armée, non pas seulement comme elle est actuellement, mais comme elle doit être, comme elle tend à le devenir tous les jours davantage. Comment, pendant trois ou quatre années nous avons pris un jeune homme, nous lui avons montré tous les jours, que, dans la vie sociale, à côté des satisfactions matérielles que l'on recherche malheureusement de plus en plus, à côté des inégalités résultant des différences de fortune, il y a quelque chose qui domine et devant lequel chacun doit s'incliner : la patrie et de devoir ! il a pu voir lui-même mettre en pratique ces sentiments, dans ce qu'ils ont de plus noble et de plus désintéressé ; il a vu ses camarades ne jamais reculer devant le danger, se prêter à tous les dévouements quelquefois obscurs, qu'impose la vie militaire, il a vu que la vie n'entre jamais en ligne de compte, lorsqu'il s'agit de répondre à la confiance que la société place dans ses défenseurs, et l'on serait autorisé à dire, comme on l'entend encore trop souvent, que l'armée est une école de paresse, d'amoindrissement intellectuel !

Sans doute, l'ouvrier qui vient servir pendant quelques années, perdra un peu de ses habitudes ; il ne gagnera point, en tant que spécialité industrielle, mais ne gagne-t-il rien en compensation ? Dans le désarroi général où s'agitent les sociétés européennes, n'est-ce donc rien que de pouvoir s'isoler des discussions stériles, d'appartenir à une grande famille où tout marche avec précision, avec ordre et méthode, où la place de chacun est marquée d'avance, où le devoir devient facile parce qu'il est pour ainsi dire à l'ordre du jour ?

L'instruction qui est la base du progrès social, l'armée la déverse largement sur les siens ; depuis un demi-siècle, les écoles régimentaires fonctionnent avec un ensemble de plus en plus remarquable ; comme exemple, prenons une des dernières années normales, au point de vue militaire, l'année 1866. Pendant cette année,

72,805	hommes ont suivi dans leurs régiments les cours du premier degré;				
28,068	ceux du second				
17,474	hommes ne sachant rien ont appris à lire				
14,670	—	—	—	et à écrire.	
10,573	—	—	—	—	et à calculer.
12,773	sachant lire et écrire ont appris à calculer.				

Comme le fait si bien remarquer Michel Lévy, voilà donc plus, en une seule année, de 54 000 hommes auxquels le séjour dans l'armée a procuré le bénéfice de l'instruction primaire, instruction qu'ils n'eussent pas reçue, s'ils étaient restés dans leurs foyers !

Et depuis la guerre, depuis les instructions qu'elle nous a fournies, avec quelle activité ne s'est-on point mis au travail dans les régiments ; les hommes sont journellement occupés pendant huit ou neuf heures, non pas aux exercices

militaires seulement, mais aussi aux études théoriques en rapport avec leur instruction.

L'armée est et deviendra tous les jours davantage une école de moralisation et d'instruction, elle sera de même une école d'amélioration physique à mesure que les règles de l'hygiène prévaudront davantage; l'impulsion est donnée aujourd'hui, elle ne s'arrêtera pas, nous en avons l'intime conviction. L'armée, recrutée dans les conditions de la loi de 1832, était évidemment un obstacle sérieux à l'accroissement de la population: cette question a été suffisamment débattue pour ne point devoir être reprise ici même; du reste, ce n'est plus que l'histoire du passé. Avec le service obligatoire qui n'impose actuellement que quatre ans et quelques mois de service, et qui bientôt peut-être ne sera plus que de trois ans seulement, cette objection tombe d'elle-même; l'homme pourra se marier à vingt-quatre ans, c'est-à-dire à l'âge que les hygiénistes s'accordent à regarder comme le plus favorable.

La discipline militaire dont on invoque parfois la dureté est cependant essentiellement juste et nécessaire; elle s'exerce de grade en grade jusqu'aux plus hautes positions de la hiérarchie, et le soldat en voyant ses chefs se soumettre, apprend la nécessité de l'obéissance. N'est-ce pas là aussi une vertu morale? Si cette discipline était agressive, si elle s'exerçait sur des détails inutiles, sans doute, elle serait contestable; mais en examinant les règlements militaires, on peut s'assurer qu'il n'en est rien. Sans doute, les hommes ne sont point parfaits et certains chefs compromettent l'autorité qu'ils ont entre les mains; doit-on pour cela incriminer la loi elle-même?

Les pénalités militaires sont excessives dans quelques cas, et paraissent disproportionnées aux délits, mais c'est ainsi qu'on évite de les prononcer trop souvent; véritablement on se demande s'il n'y aurait pas lieu d'introduire les mêmes sévérités dans les lois civiles. Pour les faits qui intéressent le salut commun, quoi de plus juste que de punir de mort celui qui manque à son devoir et expose la vie de ses camarades, peut-être le salut de l'armée? l'autorité du chef doit être immense dans l'armée, cette autorité, il ne peut l'acquérir légalement que s'il en est digne, il ne l'exercera du reste fructueusement que dans ce cas; il faut donc l'entourer d'une grande considération, et regarder comme digne des peines les plus sévères celui qui lui porte atteinte; de là, les sévérités du code militaire.

A côté des peines prescrites contre les mauvais soldats, l'armée offre des récompenses spéciales à ceux qui s'en montrent dignes; la plus grande de toutes est celle de l'avancement, *car elle augmente les devoirs* de ceux qui en sont revêtus. Les distinctions honorifiques, les mises à l'ordre du jour, les décorations, les médailles viennent ajouter leurs effets à celui de l'avancement, dont on ne saurait disposer en faveur de tous ceux qui en sont dignes.

Telle est l'armée dont nous avons essayé d'esquisser un rapide tableau; elle est l'application constante et se résume en un seul principe que l'on oublie trop souvent aujourd'hui: Le *devoir*.

X. LE SOLDAT RENDU A LA VIE CIVILE. SORTIE DU SERVICE. Au commencement de ce travail, nous avons envisagé l'ensemble des conditions qui président à l'arrivée du militaire sous les drapeaux; après l'avoir suivi dans les différentes circonstances de son service, il convient de rechercher actuellement dans quelles conditions il en sort, pour être rendu à la vie civile.

La loi du 27 juillet 1872 a fixé à cinq années la durée du service dans l'armée active pour tous les citoyens, c'est donc au bout de ces cinq années seulement

qu'ils peuvent recevoir leur *congé de libération* de l'armée active ; les hommes appelés, en vertu de leur numéro, à ne faire qu'un an de présence, les engagés conditionnels d un an ne sont pas, après leur année de service, considérés comme libérés ou en réserve, ils sont simplement en *disponibilité* de l'armée active, et passent avec toute leur classe dans la réserve ; ce passage a lieu en vertu d'une décison ministérielle. A cet effet (Art. XXXVIII), tous les ans, au 30 juin, le ministre prononce : 1° pour les hommes ayant fait les cinq ans de service : le passage dans la réserve ; 2° pour ceux qui ont accompli leur quatre années de réserve : le passage dans l'armée territoriale ; 3° pour ceux qui ont accompli les cinq ans dans l'armée territoriale : le passage dans la réserve de cette armée ; 4° pour ceux qui ont accompli les six ans de réserve : la libération définitive entraînant l'établissement d'un *congé de libération définitif*.

C'est donc seulement à quarante ans que le citoyen est définitivement dégagé de toutes obligations militaires ; mais il faut reconnaître qu'après la période de service actif, période qui, pour certains, peut n'être que de six mois, et n'atteint jamais cinq ans pour les moins favorisés, le service dans la réserve et dans l'armée territoriale est loin d'être pénible en temps de paix. Les réservistes peuvent se marier sans l'autorisation du commandement, et il en est de même des hommes envoyés en disponibilité de l'armée active ; ceux d'entre eux qui sont pères de quatre enfants vivants passent de droit dans l'armée territoriale (Art. XLIX de la loi du 27 juillet 1872).

En fait, la rentrée dans la vie civile a donc lieu dès que l'homme a terminé son temps de présence dans l'armée active ; en disponibilité de l'armée active, les soldats sont, dit l'Article XLII, soumis à des revues et exercices dont la loi ne fixe pas la durée, mais elle ne pourra jamais être bien longue, en raison des nécessités budgétaires ; les hommes de la réserve sont simplement assujettis, pendant leurs quatre années, à prendre part à deux manœuvres, la durée de chacune d'elles ne pouvant excéder quatre semaines ; l'armée ne leur demande donc, en moyenne, que quinze jours par an.

Reste, il est vrai, l'éventualité de la guerre, mais cette éventualité deviendra vraisemblablement de plus en plus rare à mesure que la civilisation ira en se développant. Peut-être cependant faut-il encore à l'Europe une ou deux violentes secousses avant qu'elle atteigne, non pas la période de paix indéfinie qui n'est qu'une utopie, mais au moins un état de stabilité, quelque peu durable, basé sur les intérêts réels des sociétés et sur une juste répartition des peuples suivant leurs races, leurs affinités et leurs propres volontés.

Les hommes restés au service actif en dehors du temps exigé par la loi, peuvent, en contractant des réengagements, y demeurer jusqu'à vingt-neuf ans, s'ils sont soldats ou caporaux, jusqu'à trente-cinq, s'ils sont sous-officiers. Les uns et les autres sont rendus à la vie civile par le fait seul de leur arrivée à cette limite d'âge. Nous avons dit plus haut que les sous-officiers peuvent, au bout de douze ans de service, dont quatre comme sous-officiers, prétendre à un emploi civil (Art. LXXI) au fur et à mesure des vacances ; la loi du 24 juillet 1873 détermine la catégorie de ces emplois et les conditions d'instruction exigible pour chacun d'eux.

En quittant le corps, les militaires reçoivent, s'ils l'ont mérité, un *certificat de bonne conduite ;* cette juste attestation de leur honorabilité est une recommandation vivement appréciée dans la vie civile, par ceux qui recherchent d'anciens militaires pour divers emplois.

Sous l'empire de la loi du 11 avril 1831, modifiée par celle du 25 juin 1861, les sous-officiers, caporaux, brigadiers et soldats ayant accompli vingt-cinq années de service avaient droit à une pension de retraite dont le minimum, fixé pour les soldats à 365 francs, les caporaux ou brigadiers à 385 francs, les sergents à 415, sergents-majors à 465 et les adjudants à 565, pouvait atteindre un maximum de 465 francs pour les simples soldats, de 765 pour les adjudants, sous-officiers, et proportionnellement pour les autres grades. La loi de 1872 fait naturellement disparaître ces dispositions, puisque le simple soldat, en supposant même qu'il s'engage à dix-huit ans, ne pourra jamais accomplir plus de onze ans de service, et de dix-sept ans s'il devient sous-officier.

Beaucoup de militaires, et nous sommes du nombre, estiment que, vu les circonstances, et en raison de la nécessité de faire aux sous-officiers une position avantageuse, tant pour relever leur autorité que pour les retenir sous les drapeaux, il serait à désirer qu'une loi nouvelle permît de leur donner une retraite après quinze années de service. Le revenu de cette retraite, joint au produit d'un emploi civil, assurerait à ces excellents serviteurs, non pas l'aisance, mais au moins le nécessaire, et leur permettrait de se marier en quittant le service.

La position de l'officier est différente dans l'armée de celle du soldat ; resté librement au service après avoir rempli ses obligations comme tout citoyen, il prend avec l'État une sorte de contrat tacite. D'une part, l'officier s'engage à servir avec honneur et fidélité; de l'autre, l'État lui assure la possession de son grade (loi du 19 mai 1834) et des chances d'avancement dans les limites des lois et règlements. Ce contrat dure trente ans, avec cet avantage en faveur de l'officier qu'il peut le rompre en présentant sa démission, démission que le chef de l'État a du reste le droit de ne point accepter. A l'expiration de ces trente années, le contrat continue, mais il peut être suspendu tous les jours par l'une des parties contractantes. Une loi du 5 novembre 1872 permet de déroger provisoirement aux prescriptions de la loi du 11 avril 1831, en accordant la retraite aux officiers, au bout de vingt-cinq ans de service. L'officier a donc acquis ses droits à la retraite pour ancienneté de services (Loi du 11 avril 1831, Art. I), mais d'un autre côté, rien n'oblige l'État à conserver l'officier, il peut le rendre à la vie civile en lui délivrant son titre de pension. Du reste, arrivé à une limite d'âge variable suivant les grades, l'officier ne peut plus rester au service; sa pension de retraite est alors fatalement liquidée.

La situation est donc bien nette : entre l'État et l'officier il y a contrat mutuel, obligation pour trente ans et prolongation éventuelle du contrat jusqu'à la limite d'âge. Remarquons du reste que si l'officier devient, avant cette époque, impropre au service, il est de même rendu à la vie civile, aussi bien que dans le cas où la privation du grade serait la conséquence d'un jugement rendu par un tribunal régulier, d'une destitution prononcée par un Conseil de guerre ou enfin de la perte de la qualité de citoyen français prononcée par jugement (§§ 1 à 6, Art. I de la loi du 19 mai 1834 sur l'état des officiers).

Nous n'avons point à entrer ici dans le détail même des questions administratives; nous avons vu comment l'on entre dans l'armée, il était naturel de chercher comment l'on en sort. Cependant, il n'est peut-être point hors de propos de signaler la situation particulièrement intéressante dans laquelle se trouvent placés un grand nombre d'officiers au moment de leur mise à la retraite. Les habitudes de toute une vie sont alors brisées en un instant, il faut dire adieu à ce régiment dans lequel on a connu la bonne et la mauvaise fortune, à ces cama-

rades qui, plus heureux, ont encore quelques années à y passer, et que l'on n'aime jamais tant que lorsqu'on en est séparé, quitter ces soldats dont a vu passer bien des générations successives, mais qui semblent être toujours les mêmes, s'éloigner enfin de ce drapeau dans les plis duquel nous symbolisons la patrie, l'honneur et tous les nobles sentiments auxquels on se dévoue ! Il faut partir cependant ; la loi n'y forcerait-elle pas, que l'âge, les infirmités y obligeraient quand même. N'y a-t-il pas, dans cette situation, tous les éléments nécessaires pour ébranler la santé d'un homme déjà assez avancé en âge ? Quoi de surprenant dès lors que les officiers retraités succombent en général à un âge relativement rapproché de celui de leur mise à la retraite. Pour quelques exceptions d'autant plus remarquables qu'elles sont plus rares, combien de cas où ce fait peut se vérifier, surtout chez les officiers d'un grade inférieur.

Chez ces derniers, en effet, aux souffrances morales se joignent non pas peut-être des souffrances, mais des inquiétudes, des difficultés de l'ordre matériel. Dans une armée démocratique comme l'armée française, la grande masse des officiers n'ont d'autres ressources que leurs appointements ; d'économies, il n'en peut être question, en raison de la modicité des traitements. Lorsque l'heure de la retraite a sonné, les ressources de l'officier diminuent dans une proportion excessive; le capitaine, au bout de trente années de service, reçoit une pension annuelle de 1 560 francs (Loi du 25 juin 1861), en supposant le cas le plus favorable, celui où il justifierait de cinquante années de service, en ajoutant à ses années de service effectif, le bénéfice des campagnes, il atteindrait 2,120 francs; et en admettant qu'il ait passé douze années dans le grade de capitaine, cette somme s'élèverait enfin au maximum du grade : 2,544 francs !

Nous choisissons comme exemple le grade de capitaine, car il est celui dans lequel se retirent la majeure partie des officiers ; l'arrivée aux grades supérieurs est une exception avec laquelle on ne saurait compter. Il ne s'agit point ici d'élever des récriminations, déplacées surtout lorsqu'il s'agit d'intérêts aussi matériels que le sont les tarifs de solde ; nous signalons une situation, rien de plus; mais il semble évident qu'une pension de retraite de 2,000 francs, en moyenne, donnée à un officier qui a accompli de trente à quarante ans de services, a contracté généralement des infirmités, est souvent marié et père de famille, n'est pas suffisante pour lui assurer le bien-être proportionnel aux habitudes de vie qu'il a fatalement dû contracter, à l'instruction qu'on exige de lui. Cette situation est évidemment la source de souffrances, honorablement voilées aux yeux du public, mais qui se traduisent par une mortalité tout exceptionnelle.

Lorsque, par suite de leurs infirmités, les militaires sont déclarés impropres au service, déclaration qui appartient exclusivement aux médecins militaires, ils sont rendus à la vie civile dans les conditions suivantes : 1° Pour le soldat, les infirmités ou blessures de nature à entraîner l'inaptitude au service, mais antérieures à l'incorporation ou contractées en dehors du service donnent droit à un *congé de réforme n° 2*, n'établissant pas en faveur du frère les avantages prescrits par l'article 17 de la loi du 27 juillet 1872 (*Dispense du service d'activité en temps de paix*). 2° Si les blessures ou infirmités ont été contractées dans les armées de terre ou de mer, il est délivré un *congé de réforme n° 1* ouvrant au frère les droits précités. 3° Si les blessures ou infirmités résultent de faits ou d'événements, directement occasionnés par les obligations du service, si elles sont incurables et mettent le militaire hors d'état de servir et de pourvoir à sa subsistance, elles entraînent la *retraite pour cause de blessures ou d'infirmités*,

et le titulaire reçoit une pension annuelle basée sur le grade et sur la gravité de l'affection.

Il existe enfin une mesure, intermédiaire entre la simple réforme n° 1 et la retraite, c'est l'*admission à la gratification renouvelable* ; elle est accordée dans différents cas, notamment dans ceux où la situation pathologique ne paraît pas définitive, où l'on hésite encore à déclarer l'incurabilité. Par extension, surtout depuis la dernière guerre, on a fait de la gratification renouvelable, une sorte de diminutif de la pension de retraite, accordé dans les cas où l'inaptitude au travail est simplement diminuée, dans ceux enfin où d'honorables services antérieurs militent particulièrement en faveur de l'intéressé. A notre point de vue cette manière de procéder est une erreur ; si l'affection est définitive, elle entraîne ou n'entraîne pas l'inaptitude au travail : dans le premier cas, on doit prononcer la retraite, dans le second la réforme et non point une gratification *renouvelable* appliquée à une situation qui ne changera point. Cette gratification n'est, en effet, délivrée que pour deux années. au bout desquels l'intéressé doit justifier de la permanence des causes qui l'ont déterminée dès l'abord. En formulant ainsi notre opinion, nous croyons agir dans l'intérêt même des soldats invalides. S'il est, en effet, une situation digne du plus grand respect, de la plus vive sollicitude, n'est-ce point celle de ceux qui ont sacrifié leur santé pour l'accomplissement de leur devoir, ou qui reviennent mutilés des champs de bataille, après avoir dû traîner de longues journées de souffrance, des mois peut-être dans les ambulances, les hôpitaux, quelquefois dans les prisons de l'ennemi !

A ceux-là la nation doit assurer l'existence et l'assurer dans des conditions telles que la misère n'en soit pas la compagne. Malheureusement les fixations actuelles sont loin de répondre aux besoins de la vie la plus modeste. Au point de vue des fixations de retraite pour blessures, la loi admet six classes, proportionnelles à la gravité de ces blessures :

1re classe. Perte absolue de la vue ; 2e classe, amputation de deux membres ; 3e classe, amputation d'un membre ou perte absolue de l'usage de deux membres ; 4e classe, perte absolue de l'usage d'un membre ; 5e et 6e classe, blessures ou infirmités moins graves, classées suivant un tableau annexé à la note du Conseil de santé des armées, en date du 13 avril 1841, et que nous ne reproduisons point ici, parce qu'il semble devoir être prochainement modifié.

Depuis 1861, la 1re et la 2e classe ont été confondues au point de vue pécuniaire, ainsi que la 5e et la 6e. Le simple soldat mis à la retraite toucherait donc : s'il est aveugle ou amputé de deux membres, 605 francs, s'il est amputé d'un membre 465 ; dans les autres cas de 365 à 465 suivant la durée de ses services et ses campagnes.

Il est évident que ce n'est point avec un tel traitement qu'un soldat invalide peut vivre, car on le suppose hors d'état de travailler ; d'aussi minimes rétributions ne sont point dignes d'une nation qui se flatte d'être généreuse. Du reste, tous les militaires retraités *pour blessures reçues en service de guerre* recevaient sous le précédent gouvernement une allocation supplémentaire élevant leur pension à 600 francs, allocation payée par la cassette impériale. Une loi votée le 27 novembre 1872, par l'Assemblée nationale, a mis cette allocation au compte du gouvernement. Elle a spécifié, en outre, que ces militaires recevraient en attendant leur mise à la retraite, et pendant le temps nécessaire à sa liquidation, une allocation de 1 fr. 20 pour les caporaux et soldats.

L'officier devenu impropre au service militaire par suite de ses infirmités, s'il

n'a pas du reste le temps de services voulu pour la retraite (vingt-cinq ans) est mis en *réforme pour infirmités incurables*. Dans cette position, s'il n'a pas sept ans de services (cinq ans avec la nouvelle loi), il ne reçoit aucun traitement; s'il a moins de vingt ans de services, il reçoit une solde égale aux deux tiers du minimum de la pension de retraite de son grade pendant un temps égal à la moitié du nombre d'années passées au service ; s'il a plus de vingt ans de services, il reçoit une pension viagère égale à autant de fois le trentième du minimum de la retraite, qu'il a d'années de services.

Si les blessures ou infirmités résultent directement des fatigues ou dangers du service, si elles sont incurables et mettent l'officier hors d'état de rester au service ou d'y rentrer ultérieurement, il est admis à la retraite dans les formes citées plus haut. Dans le cas où les infirmités ne sont pas incurables, l'officier peut être placé, quelle que soit du reste l'origine de ces infirmités, en *non-activité pour infirmités temporaires*, situation qui peut durer trois ans, au bout desquels il faut prononcer ou la rentrée au service, ou, suivant les cas, la réforme ou la retraite.

Ces différentes situations, les examens qu'elles comportent donnent lieu à l'établissement de certificats, à des visites et contre-visites dans lesquelles interviennent les médecins militaires. Nous n'avons pas à insister ici sur ce point qui rentre absolument dans la pratique du service de santé aux armées, et qui fait l'objet d'un article spécial [*Voy.* MILITAIRE (Service de santé)].

Les militaires en position de retraite et n'ayant point atteint l'âge de 60 ans peuvent être admis à l'hôtel des Invalides, dans le cas où la nature de leurs infirmités est équivalente, par ses résultats, au moins à la perte d'un membre. L'hôtel des Invalides, fondation glorieuse de Louis XIV, vint ouvrir un asile aux vieux soldats estropiés, jusque-là répartis dans divers couvents ou asiles organisés par Henri IV. Il a longtemps rempli sa destination, mais depuis quelque vingt ans déjà, son utilité est singulièrement contestée. Le nombre des pensionnaires qui s'éleva quelquefois à trois ou quatre mille, n'atteint pas actuellement huit cents; les frais de cet immense établissement sont énormes et permettraient d'améliorer la situation intéressante de ces vieux soldats, d'une façon beaucoup plus économique pour le pays. L'expérience a prouvé du reste que l'agglomération de ces vétérans a de nombreux inconvénients, aussi la suppression de cet établissement, au moins dans sa forme actuelle, paraît-elle décidée en principe ; tout porte à croire que cette mesure ne se fera pas longtemps attendre.

Personne ne respecte plus que nous ces glorieux débris de nos valeureuses phalanges, mais nous persistons à croire qu'ils seront infiniment mieux soignés dans leurs familles s'ils en ont encore, dans quelques asiles départementaux, s'ils sont isolés. La gratification supplémentaire dont ils seraient naturellement l'objet, améliorerait singulièrement leur situation, leur permettrait de vivre d'une façon relativement confortable et, quelquefois, plus respectable même qu'au milieu de Paris, où ils sont trop souvent l'objet d'exploitations peu avouables et de dangereuses sollicitations.

En terminant ici l'article HYGIÈNE MILITAIRE nous tenons à déclarer que ceci n'est point une étude complète d'un sujet qui comporte de bien autres développements ; certaines questions ont été à peine effleurées, d'autres passées sous silence, limités que nous étions dans un cadre que nous avons peut-être dépassé, tout au moins au point de vue matériel.

Nous engageons donc vivement le lecteur à s'en rapporter pour les points spéciaux soit aux articles de ce Dictionnaire : AMBULANCE, CAMP, CASERNE, HÔPITAUX (Militaires), MILITAIRE (Service de santé), RECRUTEMENT, MORTALITÉ, MORBIDITÉ, SOLDAT, etc... soit aux ouvrages spéciaux dont nous avons cité quelques-uns, et parmi lesquels on nous permettra d'indiquer, comme le plus récent, notre *Traité d'hygiène militaire*, Paris 1874. G. MORACHE.

BIBLIOGRAPHIE. — En raison de la diversité des sujets que comporte l'hygiène militaire, et pour faciliter les recherches, les renseignements bibliographiques ont été classés en 8 sections : 1° Généralités sur l'hygiène militaire ; 2° organisation et recrutement des armées ; 3° habitations du soldat ; 4° topographie des villes ou lieux de garnison ; 5° alimentation du soldat ; 6° service en général, vêtement, équipement, exercices ; 7° service en campagne, histoire médicale des campagnes ; 8° causes morbifiques influant en particulier sur le soldat.

I. Hygiène militaire en général. — BEHREN. *Unterricht wie ein Soldat im Felde sich vor Krankheiten hüten und denselben begegnen kann*, in-12. Hildesheim, 1689. — PORTIUS. *La médecine militaire ou l'art de conserver la santé des soldats dans les camps*. Traduction de l'original publié en 1739 à La Haye. Paris, 1744. — DE MEYSEREY. *La médecine d'armée contenant des moyens aisés de préserver de maladies sur terre et sur mer, dans toutes sortes de pays et de guérir sans beaucoup de remèdes ni de dépenses les gens de guerre et autres*, 3 vol. Paris, 1754. — SAXE (Le maréchal de). *Mes rêveries*, 2 vol. Paris, 1757, analysé et commenté au point de vue des questions afférentes à la santé des troupes, par DESGENETTES dans une brochure intitulée : *Examen de quelques idées du maréchal de Saxe sur la conservation de la santé des troupes*. Broch. de 22 pages. Paris, 1829. — *Instructions militaires du roi de Prusse (Frédéric le Grand) pour ses généraux : Une partie de cette instruction est relative à la santé des troupes*, in-8°. Paris, 1761. — DIEZ. *De aere et alimentis militum præcipue hygienis militaris momentis*. Tubingue, 1762. — KRUGER (J.-G.). *Unterricht wie ein Soldat ohne Arzneyen seine Gesundheit erhalten und sich kuriren könne*. Halle, 1763. — BUCHNER (André-Elias). *Dissertatio de militum valetudine ob injuriis defendendâ*, in-4°. Halæ, 1766. — COLOMBIER (J.). *Code de médecine militaire pour le service de terre*. Trois parties : la première traite de la *Santé des gens de guerre*, la seconde des *Hôpitaux militaires*, la troisième des *Maladies des gens de guerre*, 5 vol. in-12. Paris, 1772. — DU MÊME. *Hygiène militaire ou préceptes sur la santé des gens de guerre*, in-8°. Paris, 1779. — STŒRCK (Fr.-A.-A.). *Medizinisch praktischer Unterricht für die Feld- und Landwundärzte der österr. Staaten*. Wien, 1776, 2e édit., 1789. Traduit en latin par J.-M. SCHOLLSAU. *Præcepta medico-pratica in usum chirurgorum castrensium et ruralium ditionum Austriacorum*. Vienne, 1776 et 1791. — MONRO (Donald). *Observations on the Means of preserving the Health of Soldiers and of Conducting Military Hospitals*, in-8°. Edinburgh, 1780. — MARSHALL. *Dissertatio de tuenda salute militum*. Edimburghi, 1782. — DEHORNE. *Journal de médecine militaire*, publié par ordre du roi., 7 volum. in-8° ; 1782 à 1788. — EWALDT (Benj.). *De conservanda militum sanitate*. Regiomenti, 1791. — ACKERMANN. *Handbuch der Kriegsarzneikunde oder über die Erhaltung der Gesundheit der Soldaten im Felde, über die Anstalten zur Heilung der Krankheiten derselben und über die Kenntniss an Kur der wichtigsten Feldkrankheiten*. Leipzig, 1791-95. — DAS NEVES. *Compilaçao de reflexoes a cerca das causas provençoes remedios das doenças dos exercitos*, in-12. Lisb., 1797. — BLAIR (W.) *The Soldier's Friend or the Means of preserving the Health of Military Men*, in-8°. Lond., 1798. — LACHAISE. *Essai sur l'hygiène militaire*. Th. de Paris, 1803. — RÉVOLAT. *Nouvelle hygiène militaire, ou préceptes sur la santé des gens de guerre, considéré dans toutes ses positions*, in-8°, 3041 pag. Lyon, 1803. — CUTBUSH (Edward). *Observations on the Means of preserving the Health of Soldiers and Sailors*, in-8°. Philadelphia, 1808. — KAUSH (J.-Joseph). *Fragmente der Militär-Staatsarzneikunde*. Leipzig, 1806. — PERGOT (G.). *De l'hygiène militaire*. Paris, 1808. — TESSIER (P.). *Hygiène militaire, ou règles diététiques pour conserver la santé des militaires*. Bordeaux, an VII. — DU MÊME. *Journal des officiers de santé à Saint-Domingue*. Au Cap, an XI. — CLÉMENT (S.-E.). *Essai sur l'hygiène militaire*. Th. de Strasbourg, 1813. — TRION (A.-G.). *Réflexions sur l'hygiène militaire et principalement sur celle qui convient aux soldats en garnison*. Th. de Montp., 1814. — BIRON et FOURNIER. *Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires*. Paris, 1815-1816. — ARMBRUSTER. *Dissertation sur l'hygiène militaire*. Th. de Paris, 1817. — DAUMAIN. *De l'application des lois de l'hygiène à la santé des gens de guerre*, in-4°. Th. de Paris, 1817. — VAIDY. Article *Hygiène militaire*. In *Dictionnaire des sciences médicales*, t. XXIII. Paris, 1818. — ENEHOLM (El.). *Handbuch der Kriegs-Hygiene oder Ueberblick über die Gesundheitspflege der Soldaten*. Leipzig, 1818. — BARD. *Hygie militaire ou l'art de guérir aux armées*,

poëme en 4 chants, in-8°. Paris, 1819. — LYSCUMB (Ed.). *Practical Observations on the Means of preserving the Health of Soldiers in Camps and Quarters.* Edinburgh, 1820. — MANDILÉNY (J.-L.). *Essai sur la conservation de la santé des gens de guerre.* Thèse de Paris, 1820. — HEMPEL. *Handbuch der Kriegs-Hygiene.* Göttingen, 1822. — KIRKHOFF (Le chevalier Louis de). *Hygiène militaire à l'usage des armées de terre*, 2e édit. Anvers, 1823. — IMOFF. *Considérations sur l'hygiène militaire.* Th. de Montpellier, 1824. — EICHHEIMER (G.-F.). *Umfassende Darstellung des Militar-Medizinalwesens in allen seinen Beziehungen, mit Rücksicht auf die dermalen Armeen-Verfassungen im Allgemeinen, zunächst aber als ein vollständ. Reglement für die k. Baierische Armee*, 2 vol. in-8°. Munich, 1825. — BAILLY DE RENTY. *Essai sur l'hygiène des troupes de guerre.* Th. de Paris, 1825. — MONBRUN. *Considérations sur l'hygiène militaire.* Th. de Paris, 1826. — DESGENETTES. *Remarques sur les institutions militaires de Végèce dans leurs rapports constants avec l'hygiène spéciale des troupes.* In *Journal compl. du Dict. des sc. médicales*, 1827, t. XXVII, p. 309 ; t. XXVIII, p. 116 ; t. XXIX, p. 122, 139. — POURIAL (A.-R.). *Essai sur l'hygiène des troupes de terre en temps de paix et en santé.* Th. de Paris, 1827. — PEYRE (B.-L.). *Résumé de plusieurs considérations et projets tendant à la conservation des militaires et à l'économie dans les dépenses des départements de la guerre de la marine, de l'intérieur et de l'instruction publique.* Paris, 1828. — GUÉRARD. Article *Hygiène militaire.* In *Dictionnaire de médecine* (en 30 volumes), vol. XX, p. 19. Paris, 1829. — LEBLOND (L.-A.). *Essai sur l'hygiène militaire.* Th. de Strasbourg, 1829. — DEJAHGER. *Considérations sur l'hygiène militaire.* Th. de Strasbourg, 1830. — BERNARD (F.-A-J.). *Essai sur la médecine militaire.* — Th. de Paris, 1833. — CUNIER (F.). *Manuel d'hygiène militaire ou Recueil des notions applicables à l'entretien de la santé du soldat*, 1 vol. in-32. Gand, 1834. — *L'Épidaure, journal des officiers de santé.* Metz, 1835 (n'a eu que sept numéros de 3 feuilles chacun). — FALLOT (L.). *Discours d'ouverture d'un cours d'hygiène militaire*, in-8°, 15 pag. Bruxelles, 1836. — BALLINGALL. *Outlines of Military Surgery.* Edinburgh, 1838. — DORAT. *Bulletin du corps des officiers de santé de l'armée de terre et des officiers d'administration militaire*, 1 vol. de 7 années. Paris, 1839 à 1846. — DU MÊME. *Compendium réglementaire des officiers de santé des hôpitaux et des corps de troupes.* Paris, 1834. — LARREY (H.). *Hygiène militaire.* In *Dict. de médec. usuelle.* Paris, 1845. — VOISIN (J.-C.). *Hygiène du soldat en Espagne, en Portugal et en Afrique* (Nord), 1 vol. in-8°. Paris, 1841. — MUTEL (D.-P.-H.). *Éléments d'hygiène militaire*, in-8°, de 391 p. Paris, 1843. — BÉGIN. *Quels sont les moyens de rendre en temps de paix les loisirs du soldat plus utiles à lui-même à l'État et à l'armée*, in-8°. Paris, 1844. — GARNIER-LETEURRIE. *Hygiène militaire. De l'enseignement de l'hygiène dans les corps de troupes pour compléter l'instruction régimentaire du soldat.* Paris, 1845. — LEROY-DUPRÉ. *Manuel de santé à l'usage des sous-officiers et soldats pour être placé à la fin du livret que porte le militaire.* Avesne, 1848. — *L'Echo du Val-de-Grâce; Journal des médecins militaires*, publié hebdomadairement du 26 mars 1848 au 26 avril 1850. — CASSES. *Quelques réflexions pratiques sur l'hygiène militaire.* Th. de Strasbourg, 1851. — RIEGLER (L.). *Die Nothhülfe unter Soldaten bei plötzlichen Unfällen und Gefahren des Lebens und der Gesundheit.* Wien, 1851. — ROZIER (Vict.). *Législation sanitaire de l'armée de terre*, in-8° de 914 pag. Paris, 1853. — FAURE-VILLAR. *Recherches statistiques sur les Invalides.* In *Rec. mém. médec. chir. militaires*, 2 sér., t. XI, p. 204 ; 1853. — MEYNNE. *Hygiène militaire, études sur la construction des casernes, sur l'alimentation du soldat, sur les fatigues de la guerre*, etc. Bruxelles, 1856. — DUNAL. *Notice sur les affusions froides employées dans le 33e de ligne pour entretenir la propreté de la peau.* In *Rec. mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. V, p. 180 ; 1856. — ROSSIGNOL (J.). *Traité élémentaire d'hygiène militaire.* Paris, 1857. — VINCENT. *Études d'hygiène militaire Des habitudes dans l'armée. Conseils aux militaires et aux jeunes gens.* Lyon, 1857. — MORIN (C.-A.). *De la nécessité de la création d'un vaste établissement de bains de mer pour l'armée.* Lyon, 1858. — GARREL (A.). *Manuel des pensions de l'armée de terre.* Paris, 1858. — *Memorial de sanidad del ejercito y armada, publicado por una reunion de officiales de sanidad.* Madrid, 1858-1859. — MORAND (J.-S.). *Essai sur l'hygiène du tabac, principalement au point de vue de l'hygiène militaire.* Epinal, 1859. — *Medical Regulations for Sanitary Measures, and Precautions for preserving the Health of the Troops.* London, 1859. — N.-S. SANITARY-COMMISSION. *Report on Military Hygiene and Therapeutics.* Circulaire in-8°, de 27 p. New-York, 1861. — STROMEYER. *Maximen der Kriegsheilkunst*, 2e éd. Hanovre, 1861. — VON GRAUVOGL. *Diätetik und Prophylaxis für Offiziere und ihre Pferde auf dem Marsche und im Felde.* Nürnberg, 1862. — ROZIER (V.). *Essai d'une bibliographie universelle de la médecine et de la chirurgie militaire.* Paris, 1862. — DIDIOT (P.-A.). *Code des officiers de santé de l'armée de terre.* Paris, 1863. — HAMMOND (V.-A.). *Treatise on Hygiene with Special Reference to the Military Service.* Philadelphia, 1863. — CONSEIL DE SANTÉ DES ARMÉES. *Note sur les maladies et l'hygiène de la bouche.* In *Rec. mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XIII, p. 97 ; 1865. — GARREAU (P.-E.). *Leçons d'hygiène militaire.* Cours autographié, de 136 pag. — HAMILTON (F.-H.). *A Treatise on Military Surgery and Hygiene.* New-York, 1865.

— EVANS (Th.-W.). *Essais d'hygiène et de thérapeutique militaire.* Paris, 1865. — HAUROWITZ (H.-V.). *Das Militairsanitätswesens der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.* Stuttgard, 1866. — ARTIGUES. *L'armée, son hygiène morale et son recrutement.* Paris, 1867. — MICHEL LEVY. *Rapport sur les progrès de l'hygiène militaire.* Paris, 1867. — *Ernährung der Soldaten nach engl. Angaben in Militärärzt*, t. II. p. 10; 1868. — MOTARD (A.). Chapitre *Guerre.* In *Traité d'hygiène générale.* Paris, 1869. — DOUILLOT. *Hygiène militaire,* 10 vol. petit in-12. Paris, 1869. — KIRCHNER (C.). *Lehrbuch der Militär-Hygiene.* Erlangen, 1869. — LÉVY (Michel). Chapitre *Profession militaire.* In *Traité d'hygiène publique et privée,* 5e éd. Paris, 1869. — EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867. *Rapport de la haute Commission militaire.* Paris, 1869. — ROTH (W.). *Die Aufgaben des Armee-Gesundheitsdienstes.* In *Vierteljahrsschr. für öffentliche Gesundheitspflege,* 1869. — CANONGE (J.-Fr.). *Considérations sur l'hygiène de l'infanterie à l'intérieur.* Th. de Paris, 1869. — *Code de justice militaire,* 5e éd. Paris, 1870. — FIAUX (L.). *Esquisses d'hygiène militaire.* In *Rec. Mém. médic. chir. milit.*, 3e série, t. XXVI. p. 353; 1870. — EHRENKREUZ. *Der gesunde Soldat oder wie hat der Krieger seine Gesundheit sowohl in der Garnison, auf Märschen als im Lager zu erhalten.* Coblenz, in-16, p. 45; 1870. — OESTERLEN. *Militärhygienische Mitth. aus Würtemberg.* In *Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege,* 3 v., p. 209; 1871. — VINCENZO (S.). *Manuale di Igiene militare,* 1 vol. in-12 de 124 p. Florence, 1871. — *De l'enseignement de l'hygiène dans l'armée.* In *Bull. Reun. off.*, p. 136; 1872. — MUNDY (B.). *Populäre Gesundheitslehre für Soldaten,* petit in-8°, 114 p. Wien, 1872. — NEUMANN (D.-F.-X.). *Volkswirthschaftslehre mit besonderer Anwendung für Heerwesen und Militair-Verwaltung.* Wien, 1872. — *Manuel d'hygiène et de premiers secours.* Trad. de l'all. par BURGKLY. Paris, 1872. — ROTH (W.) et LEX (R.). *Handbuch der Militär-Gesundheitspflege.* Berlin, 1872. — DUPUY (V.). *Etudes d'hygiène militaire.* Th. de Paris, 1872. — *De l'enseignement de l'hygiène dans l'armée.* In *Bull. Réun. off.*, p. 136; 1872. — BŒHME (A.). *Gesundheitspflege für das deutsche Heer.* Vorträge für Officiere. Berlin, 1873. — BECQUERELL (A.). Chapitre *Profession militaire.* In *Traité élémentairs d'hygiène privée et publique,* 5e édit. Paris, 1873. — CHASTANG. *Conférences sur l'hygiène du soldat, appliquée surtout aux troupes de marine.* In *Archives de médec. navale,* p. 5; 1873. — EITNER. *Militärärztliche Atteste und Gutachten.* Berlin, 1873. — PARKES (E.-A.). *A Manual of Practical Hygiene intended especially for Medical Officers of the Army and for Civil Medical Officers of Health,* 4e édit. London, 1873. — GORDON (Ch.-Cl.). *The Soldiers Manual of Sanitation and of First Help in Sickness and when wounded.* London, 1873. — MORACHE (G.). *Traité d'hygiène militaire,* 1 vol. in-8°, avec figures. Paris, 1874.

II. Organisation et recrutement des armées. — SOUVILLE (P.). *Examen des infirmités ou maladies qui peuvent exempter du service militaire.* Th. de Paris, 1810. — LABORIE. *Traité des maladies et des infirmités qui doivent dispenser du service militaire.* Paris, 1818. — MAURICHEAU-BAUPRÉ. *Mémoire sur le choix des hommes propres au service militaire dans l'armée de terre,* 1 v. in-8°. Paris, 1820. — LABORIE. *Essai sur le recrutement et les hôpitaux militaires en France.* Paris, 1822. — FALLOT (L.). *De la simulation et de la dissimulation des maladies dans leurs rapports avec le service militaire,* in-8°, de 132 p. Bruxelles, 1836. — DEGOUSÉE. *Essai médico-légal sur les maladies simulées par les militaires.* Th. de Strasbourg, 1829. — COCHE. *Opération médicale du recrutement et des inspections générales, ouvrage dans lequel on traite toutes les questions d'aptitude et d'incapacité pour le service militaire,* in-8°. Paris, 1829. — MARSHALL. *On the Enlisting, Pensioning and Discharging of Soldiers.* London, 1829. — SPEYER. *Systematische Darstellung der ärztlichen Untersuchung.* Hanau, 1833. — GOUTT (J.-F.). *Considérations sur la simulation des maladies dans les régiments.* Th. de Paris, 1834. — RABACHER. *De novorum militum exploratione.* Lipsiæ, 1834. — ANSCHÜTZ. *De morbis simulatis præsertim in militibus obviis.* Würtzbourg, 1834. — BÉGIN. Article *Réforme.* In *Dictionn. de médecine et de chirurgie pratique,* t. XIV. Paris, 1835. — *Instruction über die Art und Weise wie der Arzt die Untersuchung eines Recruten vorzunehmen hat.* Wien, 1838. — WENDROTH (W.-F.). *Anleitung zur Untersuchung der Militärpflichtigen und Soldaten.* Eisleben, 1839. — FALLOT (L.). *Mémorial de l'expert dans la visite sanitaire des hommes de guerre,* 1 vol. de 413 pag. Bruxelles, 1837. — SCHUBERT (A.). *Unentbehrliches Handbuch für Militärärzte; enthaltend die Grundsätze und Massregeln der Untersuchung und Beurtheilung der Waffenfähigkeit.* Racwicz, 1840. — GAVIN (H.). *On Feigned and Factitious Diseases, chiefly on Soldiers and Seamen.* London, 1841. — MAILLOT et PUEL. *Aide mémoire médico-légal de l'officier de santé de l'armée de terre,* 1 vol. in-12, p. 644. Paris, 1842. — GARNIER-LETEURRIE. *Mémoire sur les avantages et la nécessité d'adopter une boisson ordinaire et nutritive pour la troupe.* Paris, 1845. — WÜRTH (F.-B.-E.). *Sanitätspolizeiliche Würdigung des Lebensalters in Beziehung auf Tauglichkeit zum Militärdienst.* Freiberg, 1846. — BONNAFONT. *Observations sur quelques réformes à introduire dans le recrutement et dans le remplacement militaire,* in-8°. Bayonne, 1848. — BOUDIN (J.-Ch.-M.). *Etudes sur le recrutement de l'armée.* In *Ann. d'hyg. et de méd. légale,* 1re série, t. XLI,

p. 268; 1849. — Kuchenmeister. *Ueber das Nonnengeräusch in der Ingularis interna und seinen Werth bei Rekrutirungen.* Zittau, 1850. — Bories. *Du recrutement au point de vue du goitre et du cretinisme dans le département des Hautes-Alpes.* In *Rec. mém medec. chirur. milit.*, 2e sér., t. XII, p. 275; 1853. — Champenois. *Recherches sur la capacité de la poitrine.* In *Rec. mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t XII. p. 335; 1853. — Bernard (M.) *Dissertations sur les maladies simulées.* Th. de Paris, 1854. — Tarneau. *Des maladies simulées les plus communes au point de vue du recrutement.* Th. de Montpell., 1855. — Leudger-Fortmorel. *Considérations pratiques sur les opérations du recrutement et quelques maladies simulées.* Thèse de Paris, 1855. — Devat. *Essai de statistique médicale sur les principales causes d'exemption du service militaire, sur leur fréquence et sur leur distribution géographique en France*, in-4°. Paris, 1855. — Champouillon. *Leçons sur les maladies simulees*, rédigées par Sculfort, in *Gaz. des hôpit.*, 1858. — K. Pr. Kriegsministerium. *Instruction für Militärärzte zur Untersuchung und Beurtheilung der Dienstbrauchbarkeit und Unbrauchbarkeit der Militärpflichtigen und Soldaten. vom 9. Dezember* 1858. Berlin, 1858. — Morin (C.-A.). *Le camp de Châlons en* 1858, *au point de vue hygiénique et médical; hygiène des camps en général.* Paris, 1859. — Périer (E.-J.-F.) et Bosc (A.). *Guide complet du recrutement*, in-8°, de 294 pag. Paris, 1861. — Goze. *Note sur le recrutement de l'armée.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VI, p. 22; 1861. — Sistach. *Études statistiques sur les infirmités et le défaut de taille, considérés comme cause d'exemption du service militaire.* In *Rec. mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. VI, p. 353; 1861. — Vincent. *Du choix du soldat ou étude sur la constitution des hommes de* 20 *ans, appliquée au recrutement de l'armée.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VI, p. 273; 1861. — Aitken. *On the Growth of the Recruit and Young Soldier.* London, 1862. — Allaire. *Recherches sur les infirmités, causes d'exemptions du service militaire dans l'arrondissement de Meaux.* In *Rec. mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. VII, p. 130; 1863. — Conseil de santé des armées. *Instruction sur l'emploi de l'ophthalmoscope dans les opérations du recrutement.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 5e série, t. VIII, p 2; 1862. — Boudin. *Études ethnographiques sur la taille et le poids de l'homme chez les divers peuples.* In *Rec. Mém. méd. chirur. milit.*, 3e sér., t. IX, p. 169, et t. X, p. 1; 1863. — Boudin (J.-Ch.-M.). *Histoire médicale du recrutement et de quelques autres institutions chez les différents peuples anciens et modernes.* In *Ann. d'hyg. publ. et de méd. légale*, 2e sér., t. XX, p. 5; 1863. — Lacronique. *Caractères qui peuvent servir à diagnostiquer, sans le secours de l'ophthalmoscope, l'amaurose sèche de l'amaurose simulée devant les conseils de révision, avec vérification au moyen de la fève de Calabar.* In *Rec. mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. X, p. 314; 1863. — Allaire. *Études sur la taille et sur le poids de l'homme dans le régiment des chasseurs de la garde.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3e sér., t. X, p. 161; 1863. — Jonvaux. *Recherches statistiques sur la distribution géographique des pieds plats en France.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. X, p. 260; 1863. — Longmore. *Manual of Instructions for the Guidanse of the Army Surgeons in Testing the Range and Quality of Recruits and in Distinguishing the Causes of Defective Vision in Soldiers.* London, 1864. — Lèques. *Considérations sur les maladies et les infirmités, causes d'exemption du service militaire dans le département de la Vendée.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XII, p. 177; 1864. — Bernstein (Sigm.). *Körperlänge, Brustumfang und Körpergewicht der physischen Widerstandskraft der Soldaten.* In *Allg. milit. ärztl. Zeit.*, p. 32; 1865. — Bertrand. *Études statistiques sur le recrutement dans le département de l'Indre.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XIV, p. 289; 1865. — *Forces militaires de l'Empire Britannique en* 1865. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XIV, p. 288; 1865. — Chassagne. *De la simulation de l'érysipèle par des frictions de Bou-Nefa* (*thapsia garganica*). In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XVIII, p. 150; 1867. — Bischoff. *Ueber die Brauchbarkeit der in verschiedenen europäischen Staaten veröffentlichen Resultate der Recrutirungsgeschafts zur Beurtheilung des Entwicktungs- u. Gesundheitszustandes der Bevölkerung.* München, 1867. — Chenu. *Recrutement de l'armée et population de la France*, 1 vol. in-4°. Paris, 1867. — *Levées militaires faites en France du* 14 *juin* 1791 *jusqu'à la fin de* 1813. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XVIII, p. 68; 1867. — *Recrutement de l'armée autrichienne.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.* 3e série, t. XVIII, p. 66; 1867. — Boudin. *Accroissement de la taille et diminution des exemptions pour cause d'infirmités.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3e série, t. XVIII, p. 65; 1867. — Moulié. *Des causes d'exemptions du service militaire dans le département de la Haute-Loire.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3e série, t. XVIII, p. 273; 1867. — Molard. *Note sur un mode de simulation du ballonnement du ventre.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3e sér, t. XVIII, p. 150; 1867. — Bernard. *Etudes statistiques sur le recrutement dans le département du Cher.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XVII, p. 467; 1867. — Costa. *Études statistiques sur le recrutement dans le Pas-de-Calais.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XVII, p. 193; 1867. — K. Pr. Kriegsministerium. *Militär-Ersatz-Instruction vom 26. März* 1868. Berlin, 1868. — Horn. *Welche wissenschaftlichen Erfahrungen lassen sich aus dem Rekru-*

trungsgeschaft gewinnen. In *Horn's Vierteljahrsschrift* 1868. — BERNARD. *Études sur la taille et le poids du soldat français, suivies de quelques recherches ethnologiques sur le bataillon des chasseurs de la garde*. In *Rec. mém. méd. chir. mil.*. 3e série, t. XX, p. 371, 1868. — ULMER *Zu den Messungen und Wägungen des Mannes in der Armee*. In *Allgem. Militärärztliche Ztg.*, t. II; 1868. — GLATTER (E.). *Der Rekrut, Ideen eines Hygieinikers aus dem Civil*. In *Allg. Militärärztl. Ztg.*, t. II, 1868. — CHAMPOUILLLON. *Étude sur le développement de la taille et de la constitution dans la population civile et dans l'armée*. In *Rec. Mém. Méd. chir. milit*, 3e série, t. XXII, p. 239; 1869, — VOGL (Anton). *Beitrag zu den Untersuchungen über den Brustumfang*. In *Bayer. ärztl. Intel. Bl.*, p. 29; 1869. — ELY. *Le recrutement dans l'armée fédérale des États-Unis pendant la guerre de la sécession*. In *Recueil Mém. méd.*, 2e série, t. XXII, p. 1; 1869. — FRŒLICH. *Beitrag zu den Brustmessungen der Rekruten*. In *Allg. milit. ärztl. Ztg.*, t. XVII, p. 28 et 29. — LAGNEAU. *Remarques ethnologiques sur la répartition géographique de certaines infirmités en France*. In *Mém. Académ. de médecine*, t. XXXIX, p. 293; 1869-70. — FIX (T.). *Observations sur la statistique du recrutement en Europe*. Paris, 1870. — BOISSEAU. *Des maladies simulées et des moyens de les reconnaître*. Paris, 1870. — GOINARD. *Des revaccinations dans l'armée*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XXIV, p. 381; 1870. — CUIGNET. *Note sur un moyen de constatation de l'amblyopie ou de l'amaurose d'un œil*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XXIV, p. 320; 1870. — MAJER (Carl). *Die Ergebnisse der Conscription in Bayern während der Periode* 1861-67. In *Bayer. ärztl. Intell. Blatt*, t. XVII, p. 31; 1870. — WEINMANN (Albert). *Zweck und Bedeutung der Militärgesundheitspflege*. In *Allg. milit. ärztliche Zeitung*, p, 24, 25; 1870. — GIRAUD-TEULON. *De la myopie au point de vue du service militaire*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e sér., t. XXVI, p. 162; 1871. — ELY. *L'armée et la population, études démographiques*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XXVI. p. 1; 1871. — BROCA. *Mémoires d'anthropologie*, t. I. Paris, 1871. — DIONIS DES CARRIÈRES. *Les Conseils de révision et la nouvelle organisation militaire*. Auxerre, 1872. — *Les opérations du recrutement en Italie*. In *Revue militaire de l'étranger*, p. 229 et suiv., 1872. — *Études sur les institutions militaires de l'Autriche-Hongrie*. In *Revue militaire de l'étranger*, p. 9 et suiv.; 1872. — *Etudes sur le recrutement prussien*. In *Revue militaire de l'étranger*, p. 30 et suiv.; 1872. — KRATZ. *Recrutirung und Invalidisirung, eine militärärztliche Studie*. Erlangen, 1872. — *Tableau du recrutement de l'armée portugaise*. In *Revista militare portug.*, n° 16; 1872. — CHASSELOUP-LAUBAT (marquis de). *Rapport fait au nom de la commission chargée de présenter un ensemble de dispositions législatives sur le recrutement de l'armée. — Assemblée nationale*. Annexe au procès-verbal de la séance du 12 mars 1872. Paris, 1872. — CHARETON (général). *Rapport fait au nom de la commission de l'armée sur le projet de loi relatif à l'organisation générale de l'armée. — Assemblée nationale*. Annexe à la séance du 9 juin 1873 Paris, 1873. — SEELAND. *Mémoire sur la mesure de la poitrine et le poids des recrues*. Trad. du russe par SANIEWSKY. In *Bull. Réun. de officiers*, 1 vol., p. 11; 1873. — VAN DOOREMAL. *Dans quelles limites les taches de la cornée rendent-elles les hommes impropres au service militaire*. In *Arch. de Méd. nav. Holland*. 1re année, 2me livraison 1873; traduit par BASSIGNOT in *Arch. de médecine navale*, 1873. — TRIPIER. *Code du recrutement de l'armée*. Paris, 1873; Meaux. — JOLIVOT. *Manuel pratique du recrutement de l'armée*, 2 vol. in-8°. Paris, 1873. — CAPDEVIELLE. *Quelques considérations sur la taille et la mensuration de la poitrine*. Th. de Paris, 1873. — *Code Manuel du recrutement de l'armée*, 4e éd Paris, 1873. — *Instructions au Conseil de santé pour servir de guide aux médecins militaires dans l'appréciation des infirmités et des maladies qui rendent impropre au service militaire*. Instruction du 14 novembre 1845; Instruction du 2 avril 1862; Instruct. du 3 avril, 1873, br. in-8°. Paris. — VINOY (gén.) *L'armée française en* 1873, *étude sur les ressources de la France et les moyens de s'en servir*. Paris, 1873. — BOYER (de Sainte-Suzanne). *Traité théorique et pratique du recrutement militaire*. Paris, 1873. — MORACHE (G.). *Considérations sur le recrutement de l'armée et l'aptitude militaire dans la population française*, br. in-8°, de 80 p. Paris, 1873. — *Comptes rendus annuels sur le recrutement depuis* 1816 *et continue*, publiés par le ministère de l[illegible]

III. Habitations du soldat (*voy.* dans ce Dictionnaire la bibliographie des articles CAMPS et CASERNES). — CONSEIL DE SANTÉ *Instruction relative à la salubrité des camps, à la santé et à la conservation des militaires*. Paris, *in*-8°. An V. — CERVEAU. *Sur la clinique des casernes*. Th. Paris, 1805. — D'ARCET. *Latrines à l'usage des camps et des réunions temporaires*. In *Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég.* 1re série, t. XII, p. 390, 1834. — *Note sur de nouveaux moyens à employer pour assainir les infirmeries, prisons, salles de police regimentaires*. In *Rec. Mém. méd chir. mil.*, 1re sér., t. XXXVII, *p.* 363, 1835. — MALAPERT (A.-F.). *Considérations hygiéniques sur quelques maladies occasionnées par l'encombrement des troupes dans les casernes*. In *Mém. méd. chir. milit.*. 1re série, t. XLV, p. 280; 1838. — PICARD (L.-H.) *Considérations hygiéniques sur le casernement des troupes*. Th. de Strasb.,

1845. — Papillox. *De la ventilation appliquée à l'hygiène militaire.* In *Ann d'hyg. publ. et de méd. legale*, t. XLI. Paris, 1849. — Périer (E.-J.-F.). *Histoire medicale des camps de Boulogne.* In *Rec. Mém médec. chir. milit.*, 2e sér., t. XVIII, p. 1. 1856. — *Règlement du 20 juin 1856 sur le service du casernement.* Paris, 1857. — Gama (J.-P.). *De l'utilité des citernes dans les établissements militaires* Paris, 1858. — Baron Larrey (H.). *Rapport sur l'état sanitaire du camp de Châlons, adressé au maréchal ministre de la guerre.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e sér., t. XXI, p. 1. 1858. — Périer (E.-J.-F.). *Service de santé du camp de Chalons.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. I. 1859. — Conseil de santé des armées. Poggiale (Rapporteur.). *Rapport fait à M. le maréchal ministre de la guerre sur les principaux systèmes de chauffage et de ventilation.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér. t. I, p. 433 ; 1860. — Lambert. *Note relative à la chute de la foudre sur une caserne de Lyon; accidents observés.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.* 3e sér. t. IV, p. 93 ; 1861. — Grellois. *Sur les bains de propreté à l'usage de la troupe.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. V, p. 287 ; 1861. — Bonino. *De l'usage des bains de mer pour l'armée.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*. 3e sér. t. VII, p. 405 ; 1862. — Thomas, Bonino, Chaufour, Aubert, Denoyer, Brault. *Rapports adressés au Conseil de santé sur l'usage des bains de mer pour l'armée.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér. t. VII, p. 374 ; 1863. — Morin. *De l'application des bains de mer à l'hygiène, à la médecine et à la chirurgie des armées.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XII, p. 81, 198, 279 ; 1865. — Riolacci. *Nouveau système de bains appliqué au 13e bataillon de chasseurs à pied.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XVIII, p. 108 ; 1867. — A. Paret. *Nouveau système de siége pour lieux d'aisances.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e ser. t. XXI, p. 185; 1868. — Coulier. *Note sur les poêles en fonte ;* 3e série, t. XXI, p. 250 ; 1868. — Bournéria. *Essai de topographie médicale du camp de Lannemezan.* In *Recueil Mémoir. de médec. chir. milit.*, 3e sér. t. XXII, p. 70 ; 1869. — Robillard. *Extrait d'un rapport sur le système de chauffage et de ventilation employé sous le nom de système Grouvelle pour le bâtiment C de l'hôpital militaire de Vincennes.* In *Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér. t. XX, p. 81 ; 1869. — War Department (Surgeon General's Office). *A Report on Barracks and Hospitals with Description of Military Posts* (Circular nº 4). Washington. 1870. — Von Cohausen. *Die Kriegslatrinen.* In *Archiv für die officiere der K. Pr. Artillerie und Ingen. Corps.* 1870. — Dr Jeannel. *Des plantations d'arbres dans l'intérieur des villes.* In *Rec. mém. méd. chir. mil.*, 3e sér., t. XXVIII, p. 596 ; 1872. — *Des lavabos pour les troupes dans les casernes.* In *Bull, réun. des off.* ; 1872, *p.* 890 et 984. — Arnould (J.). *De la salubrité de l'air dans les camps et dans les barraques. Paris*, 1872. — Marvaud. *Etude sur les casernes et sur les camps permanents.* In *Ann. d'hyg. publ. et de méd. légale*, 2e sér., t. XXXIX ; 1873. — *Règlements hygiéniques des camps indiens.* (*Army and Navy Gazette.*) In *Bull. réun. off.*, 1872, *p.* 45. — Colin (L.). *De l'infection des eaux marécageuses comme cause de la dysenterie et des fièvres intermittentes.* In *Ann. d'hyg.*, 2e sér. 1872. t. XXXVIII.

IV. Topographie des villes ou lieux de garnison. (*La classification est faite par l'ordre alphabétique des différentes localités*). — Dehorne. *Projet d'une géographie medicale de la France à l'usage des troupes.* In *Journal de Dehorne*, t. V, p. 137 ; 1786. — Estienne. *Mémoire sur la topographie médicale considérée comme moyen de développer l'esprit d'observation nécessaire à l'officier de santé militaire.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. XV, p. 1 ; 1824. — Boudin. *Traité de géographie et de statistique médicale. 2 vol. in-8º*, Paris, 1857. — Conseil de santé aux armées. *Instruction sur les observations météréologiques à recueillir dans les hôpitaux militaires.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. IX, p. 4 ; 1864. — Pauly. *Etude sur divers climats partiels au point de vue des endémies.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XIX, p. 97, 77, 449, et t. XX, p. 196; 1868. — A. Moreau de Jonnès. — *Hygiène militaire des Antilles.*, *in-8º*, Paris, 1816. — Finot, (P.-X.). *Lettres médicales sur l'Algérie*, in-8º de 115 p. ; Blidah, 1845. — Laveran. Article Algérie dans ce dictionnaire. — Poucqueron (J.). *Essai topographique et médical sur la régence d'Alger.* In *Recueil Mémorial de médecine chirurg. militaire*, 1re sér., t. XXXIV, p. 1 ; 1833. — Ducoux. *Esquisse des maladies épidémiques du nord de l'Afrique, suivie de considérations hygiéniques applicables à l'armée d'occupation*, in-8º *de* 56 p. ; Paris, 1837. — Guyon. *Histoire chronologique des épidémies du nord de l'Afrique depuis les temps lés plus reculés jusqu'à nos jours.* Alger, 1855. — Bonnafont. *Géographie médicale d'Alger et de ses environs.* Alger, 1839. — Armand. *L'Algérie médicale*, in-8º. Paris, 1854. — Commaille. *Analyse de quelques unes des eaux qui alimentent la ville d'Alger.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e sér t. XIX. p. 60 ; 1869. — Péhéaa. *Notice sur les eaux d'Arzew et de ses environs.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér. t. XII, p. 41; 1865. — Péruy. *Études des statistiques sur le recrutement et la géographie médicale du département de l'Aude.* In *Rec. Mem. medec. chir. milit.*, 3e sér., t. XVIII, p. 81 ; 1868. — Cazalas. *Rapport sur la constitution médicale d'Andrinople. Rec. Mém. médec, chir.*

milit., 2e série, t. XIV, p 1 ; 1854. — Pouzée (H.-P.). *Notice sur la statistique et les constitutions épidémiques de l'hôpital d'Anvers*, de 1826 à 1840. Gand, 1841. — Leroy-Dupré. *Essai de topographie médicale sur Avesnes*, in-8°, 21 p. Avesnes B 49. — Ruhl. *Mémoire sur l'hygiène de l'homme de guerre dans le nord de l'Afrique.* In *Rec. mém. médec. chir. milit*, 1re sér., t, XLIX, p, 205 ; 1840. — Drapier. *De l'acclimatement en Algérie.* Thèse de Paris, 1850.— **B.** Morgon. *Essai topographique sur Bourges et ses environs.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., XIV, p. 369 ; 1866. — Bravet. *Rapport sur l'état sanitaire de la garnison du fort Barreaux* (Isère), en 1840 et 1841. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re ser., t. LIII, p. 168 ; 1842. — Artigues. *Topographie médicale* de *Besançon.* In *Rec. mém. médec. chir. milit.*, 2e sér., t. XIII, p. 1 ; 1854. — Anselin. *Essai de topographie médicale sur la ville de Bougie et le pays kabyle limitrophe.* Th. de Paris, 1855. — Rozan. *Etude sur l'étiologie du goître aigu à Briançon.* In *Rec. mém. médec. milit*, 3e sér., t. X., p. 343 ; 1864. — Bouillard. *Mémoire topographique et médical de la ville de Briançon.* In *Journal de Dehorne*, t. VII, p. 438 ; 1788.— Courant. *Note sur l'eau du bassin du parc aux fourrages de Blidah.* In *Rec. Mém. médec chir. milit.*, 3e sér., t. XX, p. 168 ; 1869. — Fégueux. *Analyse des eaux des puits au Bled-Rogba* (cercle de Biskra). In *Rec. Mém. méd. chir. milit*, 3e série, t. XX, p. 221 ; 1864. — Courant. *Etude sur l'eau du bassin du parc aux fourrages de Blidah.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XX, p. 168 ; 1869. — Péheaa. *Etude sur les eaux potables de l'hôpital militaire de Baréges.* In *Rec. Mém. chirurg. militaire.* 3e série, t. XIV, p. 189 ; 1867. — Collin. *Du goitre dans la garnison de Briançon.* In *Rec. Mém. médec. chirur. militaire*, 3e série, t. VI, p. 1 ; 1867. — Dupin. *Aperçu topographique sur le fort Barraux et la vallée du Grésivaudan. Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. XII, p. 60 ; 1822. — Forgemol (Antoine). *Topographie physique et médicale de Besançon.* In *Rec. Mém. médic. chir. milit.*, 2e sér., t. XIII, p. 50; 1854.— Estienne. *Notice topographique et médicale sur Bagnoles* (Orne). In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re sér., t. XIII, p. 1 ; 1823.— Laborde. *Topographie médicale de Bayonne.* In *Journal de Dehorne*, t. III, p. 2741, 784.— Lesauvage. *Essai topographique et médical sur Bayonne et ses environs.* In *Rec. Mém médec. chir. milit.*, 1re sér. t. XVII, p. 1 ; 1825. — Reignier. — *Topographie physique et médicale de la ville de Bitche, de son fort et de ses environs.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re sér., t. XIX, p. 1 ; 1826. — Steinheil (Ad.). *Observations sur le climat, le sol et la flore de Bone.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XXXIX, p. 355 ; 1836. — Cabral. *Topographie médicale de Belle-Ile-en-mer.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e sér., t. VI, p. 51; 1850 —**C.** Carré. *Essai sur la topographie physique et médicale du département du Cher.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit*, 1re série, t. VII, p. 133 ; 1820. — Lefranc. *Topographie et climatologie botanique de la Calle.* In *Rec. Mém médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XIX, p. 326 ; 1869. — Deleau. *Documents sur Constantine.* In *Rec. mém. médec. chir. milit.*, 1 sér., t. LII, p. 230 ; 1842. — Bouffard et Laprévotte. *Notice topographique sur Coléah.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t. VI, p. 39 ; 1850. — Bonnafont. *Réflexions sur l'Algérie particulièrement sur la province de Constantine*, in-8°. Paris, 1846. — Armieux. *Essai statistique sur Calvi* (Corse). In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. 1, p. 188 ; 1860. — Gouget. — *Rapport sur une épidémie de goître aigu observée dans la garnison de Colmar en 1861 et en 1863.* In *Rec. Mém. médec. chir., milit.*, 3e sér., t. VII, p. 289 ; 1863, et t. X, p. 271 ; 1864. — Halbron. *Notice sur le goître observé dans la garnison de Clermont-Ferrand.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XI, p. 128 ; 1865, et t. XIII, p. 99, 18 6.— Hansen. *Exposé des causes qui paraissent avoir déterminé l'apparition du goître aigu dans la garnison de Colmar.* In *Recueil Mém. médec. chirurg. militaire*, 3e série, t. XI, p. 117 ; 1865. — Bleicher. *Géographie botanique du Camp de Châlons.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XXI, p. 490 ; 1869. — Périer. *Le service de santé du camp de Châlons en 1858.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. I, p. 1 ; 1860. — Goffres. *Note sur la constitution médicale du camp de Châlons en 1855, comparée à celle de 1864.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XIV, p. 465 ; 1866. — Du même. *Considérations historiques, hygéniques et médicales sur le camp de Châlons.* In *Rec. Mém. médec. chir. militaire*, 3e série, t. XIII, p. 549, 127, 255, 293 ; 1866.— Morin (C.-A.). *Le camp de Châlons en 1858 au point de vue hygiénique et médical.* Paris, 1859. — Fleury. *Examen hydrotimétrique des eaux du camp de Châlons.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. VI, p. 162 ; 1862. — Courceile. *Note sur une épidémie de goître observée dans la garnison de Clermont-Ferrand.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*. 3e sér., t, XI, p. 133 ; 1865. — Godelier (C.-P). *Mémoire sur la salubrité des garnisons du département de la Charente-Inférieure.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.* 1re sér., t. L, p. 1 ; 1841.— Eustache et Guillaume. *Essai sur la situation, l'air, les eaux et les habitants de la ville de Condé en Haynault.* In *Journal de Dehorne*, t. V, p. 419; 1786.— Huvet. *Topographie médicale de la ville de Commercy* In *J. de Dehorne*, t. V, p. 1 ; 1786. — Costa. *La Corse et son recrutement*, br. in-8°. Paris, 1873. — Majesté. *Quelques mots sur l'hygiène du camp de Châlons.* — **D.** Cose (P.) *Topographie médicale de Dôle*

en Franche-Comté. In Journal de Dehorne, t. V. p. 167 ; 1786. — Bardol. Mémoire sur la topographie médicale de Digne. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re sér. t. IV, p. 1; 1818. — Gigot. Essai sur la topographie physique et médicale de la ville de Dunkerque. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re sér., t. I, p. 73; 1815. — Perrin (P.). Topographie médicale de Djidjelly. Th. de Paris, 1852. — E. Palanque. Analyse des eaux d El-Meridj. In Rec. Mém. méd. chir. milit., 3e sér., t. XVIII, p. 72 ; 1868. — F. Bertrand. De la Géographie médicale et de la carte medicale de la France. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 3e sér., t. XXII, p. 177; 1869. — G. Ceisson. Analyse des eaux qui alimentent la citadelle de Guelma. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 3e sér. t. XVIII, p. 264 ; 1868. — Du même. Analyse des eaux qui alimentent la citadelle de Guelma. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 3e sér., t. XIII, p. 264. 1866. — Lemarchant. Topographie physique et médicale de Granville. In Rec. Mém. méd. chir. milit., 1re sér., t. XVIII, p. 1 ; 1826. — Michel. Description médico-topographique de Givet et de Charlemont. In J. de Dehorne, t. VI, p. 151 ; 1787. — Raymond. Rapport sur la santé des Dragons de la Loire et notice sur la topographie de Gray. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re série, t. III, p. 256 ; 1817. — Villars (D.). Aperçu sur la topographie médicale de la ville de Grenoble. In Journ. de Dehorne, t. V, p. 281.— Grellois (E.) Esquisse sur la topographie médicale d'Hammam-Meskhoutin. In Rec. Mém. médec. chir. militaire, 1re sér., t. LX, p. 313; 1846. — H. Durand (J.). Note sur la topographie du département de l'Hérault, accompagnée d'observations sur le recrutement. In Rec. Mém. médec. chir. mil. 1re série, t. XLIX, p. 64; 1840. — Vidal. Notices sur Héliopolis et Aïnschougga. (Cercle de Guelma). In Rec. Mém. médec. chir. milit., 2e sér. t. XVI, p, 56 ; 1855.— K. Lagarde. La syphilis en Kabylie In Rec. Mém. médec. chir. milit., 3e série, t. VII, p. 287 ; 1863. — L. Brault (J.-A.) Essai sur la topographie physique et médicale de la ville de Lille. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re sér. t. VII, p. 1 ; 1820. — Gorey. — Topographie médicale de Longwy. In Journ. de Dehorne, t. VI, p. 283.— Marit (J.) Note sur la topographie médicale de Laghouat. In Rec. Mém. médec. chir. milit. 2e sér., t. XIII, p. 394 ; 1854. — L'Huillier (J.-M.). Mémoire statistique et historique sur les îles de Lerins, Sainte-Marguerite et Saint-Honoré. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re série, t. XVII, p. 135 ; 1825. — Molin. Topographie médicale de la ville de Lille. In J. de Dehorne, t. IV, p. 1; 1785. — Sacerotte (C.). Lunéville et sa division de cavalerie; topographie statistique, hygiénique, maladies. In Rec. Mém. médec. chir. milit, 2e série, t. XX, p. 117 ; 1857.— M. Villette. Topographie médicale de la Mitidja. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re série, t. LIII, p. 125 ; 1842. — Souville. Topographie médicale d'Ardres et de l'Ardresis. In Journ. de Dehorne, t. III, p. 257. — Deconnihout. Observations sur l'héméralopie dans la garnison de Mont-Dauphin. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re sér., t. XXXVI, p. 76 ; 1834. — Des Gaultière. Essai sur la topographie médicale du mont Cenis en 1796. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re sér. t. III, p. 81, 1817. — Quesnoy. Topographie médicale de la plaine de la Mitidja. In Rec. Médec. chir. milit., 3e sér. t. XIV, p. 97, 216, 338 ; 1866. — Bruguière. Notice sur la topographie médicale de Milianah. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re sér., t. LVI, p. 143 ; 1844. — Brault (J.-A.). Topographie physique et médicale de Metz et de ses environs. In Rec. Mém. médec. chir milit., 1re sér. t. XXII, p. 1 ; 1827. — Bonnafont. Lettre sur les travaux de desséchement pratiqués dans la Mitidja. In Rec. Mém. méd. chir. milit. 1re sér., t. XXXIX, p. 145 ; 1836. — Brault. Du typhus de Mexico. In Rec. Mém. médec. milit., 2e sér.. t. XI, p. 189 ; 1865.— Coindet. Du typhus des hauts plateaux du Mexique. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 3e sér., t. XI, p. 381 ; 1865. — Gérard. Topographie médicale de la ville de Haguenau. In Journ. de Dehorne, t. III, p. 1.— Tuset-Pouget. Aperçu topographique de la Haute-Maurienne en 1793, et précis sur les maladies observées parmi les troupes françaises qui occupaient cette contrée à celte époque. In Rec. Mém. médec. milit , 1re sér., t. I, p. 200 ; 1815. — Fauvergne (J.-P.) Des maladies qui ont régné à Malte pendant le blocus de l'an VII et de l'an VIII. Th. de Paris, an XI. — Jourdau (F.-A.). Notice sur Millesimo (Cercle de Guelma). In Rec. mém. médec. chir. milit., 2e sér., t. XV, p. 53; 1855. — Haspel (A.). Notice topographique sur la ville de Mascara. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 2e sér., t. VIII, p. 83 ; 1851. — Mainvielle. Description topographique du fort Médoc In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re sér., t. XIX, p. 26; 1826. — Rietschell. Note sur la topographie médicale de Médeah. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re série, t. LV, p. 180 ; 1843. — N. Coste. Essai sur les moyens d'assurer la salubrité du séjour de Nancy. In-8°, Paris, 1773. — Moullié. Essai de topographie de la ville de Niort et de ses environs. In Rec. Mém. médec., milit. 3e sér., t. III, p. 15, 96 ; 1861. — Tellier. Note sur quelques cas de goître aigu, daus la garnison de Neuf-Brisach. In Rec. Mém. médec. chir., milit., 3e sér., t. III, p. 369 ; 1861. — Tallot (L.). Note topographiqne sur l'Hôpital militaire de Namur, in-8° de 4 p. Bruxelles, 1857. — Tissot. Topographie médicale de Neufchâteau. J. de Dehorne, t. VII, p 431; 1788.— D'Arrest. Topographische Notizen über Metz. In Deut. Militärzl. Ztschrif., 1873, p. 1. — O. Delestre. Esquisse géologique sur le sol de la ville et des environs d'Oran. In Rec. Mém. médec. chir. milit., 1re sér., t. XLVI, p. 324 ; 1839. —

BRIDAULT. *Description topographique de l'île d'Oléron et de l'île de Ré.* In *Journal de Dehorne*, t. I, p. 413 ; 1782.— BEAUFILS. *Topographie physique et médicale de l'île d'Ouessant.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re sér., t. VI, p. 1 ; 1819. — DREYER. *Notice géologique sur le chott de la province d'Oran.* In *Rec Mém. médec. chir. mil.*, 3e sér., t. VI, p. 404 ; 1862. — BARBY. *Note et documents pour servir à la topographie médicale d'Orléansville.* In *Rec. Mém. médec chir. milit.*, 2e sér., t. XII, p. 125 ; 1853.— THOMAS. *Topographie médicale d'Orizaba et de ses environs.* In *Rec Mém. chir. milit.*, 3e série, t. XVII, p. 331, 427, 518, et t. XVIII, p. 42 ; 1868. — DUSSOURT. *Notice topographique sur Orléansville.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t. XII, p. 75 ; 1853.— CREISSEL (A.). *Topographie médicale de Ouargla.* In *Recueil Mémorial de médecine, chirurg., militaire*, 3e série, t. XXIX, 1873, p. 337. — LIMAYRAC (E.). *Notes médicales sur l'Oued-Rir et sur Tuggurt* (Sahara algérien). In *Recueil Mémorial médec., chirurg., militaire*, 2e série, t. XVI, p. 88 ; 1656. — MARSEILHAN. *Documents sur Oran.* In *Rec. Mém. medec., chir.*, 1re série, t. LII, p. 117 ; 1842. — **P.** POMMIER. *Essai sur la topographie physique et médicale de Pontivy.* In *Rec. Mém. médec. chir. militaire*, 1re série, t. XXIII, p. 324 ; 1827. — VOISIN (J.-C.). *Hygiène du soldat en Espagne, en Portugal et en Afrique.* Paris, 1841.— **R.** CORNAY. *Topographie médicale de Rochefort.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. LIX. p. 206 ; 1845, — *Rapport de la Commission de santé établie à Bone par l'arrêté du duc de Rovigo, général en chef* (1833). In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. XXXV, p. 135 ; 1833. — ARMIEUX *Note sur l'état sanitaire des troupes de l'armée d'occupation à Rome.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. VIII, p. 20 ; 1863. — CASTANO. *L'année médicale à Rome.* In *Rec. Mém. médec. chir., milit.*, 3e série, t. XI, p. 273 ; 1865. — COMMAILLE et LAMBERT. *Des eaux potables et minérales du bassin de Rome.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. III, p. 238, 423, 516 ; 1861. — ARMAND. *Climatologie et constitution médicale de la campagne et de la ville de Rome.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t. VII, p. 146 ; 1850.— **S.** BRÉGEAUT. *Essai de topographie médicale du Sahara algérien et particulièrement du Hodna.* Th. de Paris, 1832.— ARMIEUX. *Notice statistique et médicale sur la colonie de Saint-Denis-du-Zi*, in 8°. Toulouse, 1850. — WORBE. *Relation de l'épidémie du goitre aigu qui a régné en 1868 au 45e d'infanterie dans la Savoie.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série. t. p. 273 ; 1869. — FROUSSART. *Essai de topographie médicale sur Sidi-bel-Abbès.* In *Rec. Mém. médec. chir., milit.*, 2e série, t. II, p. 92 ; 1847. — MARSEILHAN (M.-M.). *Notice topographique sur la ville et les établissements militaires de Sedan.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. XV, p. 41 ; 1824. — RONDIÈRE. *Mémoire sur la situation du fort de Salces, sur les causes de son insalubrité et les moyens d'y remédier.* In *Rec. Mém. médec. chir. mil.*, 1re série, t. XI, p. 1 ; 1822. — STŒBER (V.) et TOURDES (G.). *Topographie médicale de Strasbourg et du département du Bas-Rhin*, in-8°, Paris, 1864.— RENNES. *Topographie médicale de Strasbourg.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1re sér., t. XXIV, p. 1 ; 1828.— REIGNIER. *Topographie médicale de la ville de Schlestadt.* In *Rec. mém. mil.*, 1re sér., t. XIV, p. 262 ; 1824.—**T.** CAMBAY. *Topographie physique et médicale du territoire de Tlemcen.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. LVII, p. 1 ; 1844. — CATTELOUP. *Essai d'une topographie médicale du bassin du Tlemcen.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t. XII, p. 155 ; 1853. — CUYNAT. *Topographie physique et médicale de la ville de Toul.* In *Rec. Mém. chir. milit.*, 1re série, t. XI, p. 42 ; 1822. — BURDIAT. *Observations sur les cas d'érysipèle et de fièvres pernicieuses qui éclatèrent en même temps au camp de Teniet-el-Had.* Th. de Montpellier, 1847. — ALLAIRE. *Essai de topographie sur Thionville et ses environs.* In *Rec. Mém. méd. méd. chir. milit.*, 3e série, t. 5, p. 273, 353 ; 1862. — VÉDRÈNES. *Climatologie de la grande Kabylie et topographie médicale de Tizi-Ouzou.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3e série, t. II, p. 213 ; 1860. — COMMAILLE. *Analyse de l'eau qui alimente la ville de Tenez.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XVIII, p. 174 ; 1868. — MORAND (J.-S.). *Essai sur la topographie médicale de Tenez* (Algérie). Th. de Montpellier, 1851. — PARAUT. *Mémoire sur la situation, l'air et les eaux de Thionville.* In *Journal de Dehorne*, t. VII, p. 292. — MUTEL (A.-G.). *Notice topographique sur Tebessa.* In *Rec. Mém. médec. chir. militaire*, 2e série, t. XX, p. 362 ; 1857.— **V.** CARPON. *Notice topographique sur Saint-Vaast, les îles Saint-Marcouf, Tahitou et le Fort de la Hougue.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. III, p. 140 ; 1817. — CUYNAT. *Mémoire sur la topographie physique et médicale de la ville de Vesoul.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. V, p. 239 ; 1818.

V. Alimentation du soldat. — MARALTO (J.). *Kriegs- und Soldaten-Diät.* Zurich, 1712.— DUPRÉ-D'AULNAY. *Traité général des subsistances militaires*, etc. Paris, 1744. — CADET DE VAUX. *De l'économie alimentaire du peuple et du soldat ou moyen de parer aux disettes et d'en prévenir à jamais le retour*, in-8°. Paris, 1814. — JEANNEL (J.). *Sur les fabriques de gélatine et de viandes fumées, improvisées à Médéah en juillet 1840.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. LI, p. 263 ; 1841. — GARNIER-LETEURRIE. *Mémoire sur les avantages*

et la nécessité d'adopter une boisson ordinaire et nutritive pour la troupe. Paris, 1845. — JEANNEL (J.). *Petit traité pratique des eaux potables au point de vue de l'hygiène civile et militaire*, in-8°. Bordeaux, 1847. — SCOUTETTEN (H.-J.). *Mémoire sur la conservation des farines principalement au point de vue de l'alimentation des troupes en campagne*, in-8°, 16 p.; Metz, 1849. — *Le pain de l'armée.* — *Observations sur les essais d'achat direct du pain par les troupes.* Lyon, 1850. — *Instruction du Conseil de santé à l'effet de guider les troupes dans la composition de leur régime alimentaire.* 5 mars 1850. In *Rec. Mém. de médec. chirurg. militaire.* p. 345; 1850. — POGGIALE (A.-B.). *Du pain de munition distribué aux troupes des puissances européennes.* In *Rec. Mém. médec. de chirurg. militaire*, 2e série, t. XII, p. 351; 1853 — LÉVY (Michel). *Rapport fait à la Commission supérieure et consultative des subsistances militaires sur les vins plâtrés.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t. XIII, p. 160; 1854. — SCOUTETTEN (H.-J.). *Rapport sur l'emploi du biscuit.* In *Rec. Mém: médec. chir. milit.*, 2e série, t, XVIII, p. 401; 1856. — *Règlements sur le service des subsistances militaires et du chauffage.* Paris, 1835-1857. — GRELLOIS. *Étude hygiénique sur les eaux potables.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. II, p. 120; 1859. — CONSEIL DE SANTÉ DES ARMÉES. *Instruction sur les champignons comestibles et vénéneux.* In *Rec. Mém. médec. chir. mil.* 3e sér., t. II, p. 114; 1859.— DANGLISH. *Suppression du levain dans la panification.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. III, p. 368; 1860. — COMMAILLE. *Étude sur les champignons rouges du pain.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VIII, p. 383; 1862. — MORIN. *Étude sur l'essai des eaux de source en campagne.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. IX. p. 310; 1863. — CONSEIL DE SANTÉ DES ARMÉES. *Documents demandés aux médecins de l'armée sur les effets de la liqueur d'absinthe.* In *Rec. Mém médec. chir. milit.*, 3e série, t. XIX, p. 344; 1863. — DUGER. *Note sur la filtration de l'eau.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XIII, p. 352; 1865.— MUSCULUS. *Des phénomènes capillaires appliqués à la détermination de la richesse alcoolique des vins.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XIII, p. 74; 1865. — PERRIN (M.). *De l'influence des boissons alcooliques prises à doses modérées sur la nutrition.* In *Rec. Mém. médec. chir. militaire*, 3e série, t. XIII, p. 81; 1865. — SCHOTT. *Verpflegung und Regimen des Soldaten*, Francfort, 1866. — PINCHARD. *Filtre destiné à la clarification de l'eau.* In *Rec. Mém. médec. chir. militaire*, 3e série, t. XVIII, p. 504; 1867. — RIOLACCI. *Sur l'usage journalier du café dans les corps de troupes.* In *Rec, Mém. médec. chir. milit*, 3e sér,, t. XVIII, p. 355; 1867. — CAVAROZ. *Note sur le Pulque, boisson fermentée en usage au Mexique.* In *Rec. Mém. médec. chirur. militaire*, 3e série, t. XVI, p. 358; 1867. — MAILLOT. *Note sur l'emploi du café dans les corps de troupes.* In *Rec. Mém. médec., chir. milit.*, 3e série, t. XVIII, p. 353; 1867. — MORIN. *Sur la composition chimique des dattes et leur valeur alimentaire.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XIX, p. 66; 1868.. — POGGIALE. *Étude sur l'extrait de viande.* In *Rec. Mém. médec., chir., milit.*, 3e série, t. XX, p. 257; 1868. — CHAMPOUILLON (J.). *Vérification des qualités du vin, moyens d'en prévenir et d'en corriger les altérations.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XX, p. 482; 1869.— DU MÊME. *Hygiène alimentaire, la viande.* In *Rec. Mém. méd.*, 3e série, t. XXIV, p. 117; 1869. — MORACHE. *Considérations sur l'alimentation du soldat*, br. in-8° de 88 p, Paris, 1870. — DOUILLOT. *Hygiène militaire. Tableau comparé du régime alimentaire dans les armées de l'Europe.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XXV, p. 93; 1871. — CHAMPOUILLON. *Quelques observations relatives au régime alimentaire du soldat.* In *Moniteur de l'armée*, 1871, n° 57, 58, 59. — ARNOULD (J.). *Alimentation et régime du soldat.* In *Ann. d'hyg. publ. et de méd. légale*, 2e série, t. XXXV; 1871. — DIEZ (A.). *Beiträge zur rationnellen Feldverpflegung der Soldaten.* Leipzig, 1872. — *Usage des conserves de viandes et des aliments végétaux pour la nourriture des troupes en campagne.* In *Bull. réun. des off.* 1872, p. 586. — *Marmites thermostatiques dites norwégiennes pour la cuisson des aliments dans l'armée.* Expériences et rapport. Versailles, 1872. — *Prestations en aliments et vêtement des soldats dans l'armée prussienne.* In *Bull. réun. off.*, 1872, p. 595. — *Reglement über die Natural-Verpflegung der Armee im Kriege vom 28 März 1872.* Munich, 1873.— TERWANGNE. *Des chaudières à foyer intérieur et du système de centralisation appliqué au ménage des troupes.* Bruxelles, 1872. — C. MAURY. *Considérations sur l'alimentation du soldat en campagne.* Th. de Paris, 1872. — RETAULT (Th.). *De la nourriture du soldat à l'intérieur.* Chateauroux, 1872.— BARATIER (A.). *Création des manutentions roulantes pour les quartiers généraux et les divisions en campagne.* Paris, 1872. — DECROIX. *Note sur la consommation de la viande de cheval en France.* Paris, 1873, br. in-8°. — FEISZ et GOOD. *Das Verpflegungswesen der deutschen Armee.* Berne, 1873. — BAUDOUIN. *Projet de voiture-four militaire.* In *Bull. réun. des off.*, 1873, p. 90. — *Une nouvelle préparation de café pour l'armée.* In *Bull. réun. des off.*; 1873, p. 260. — ARNOULD (J.). De *l'alcool considéré comme source de force et du parti que l'on en peut tirer dans la pratique de la guerre.* Paris, 1873. — VOIZARD (G.-F.). *Étude sur l'alimentation du soldat.* Th. de Paris, 1873. —

Karl Grün (Dr). *Ueber Nahrungs- und Genussmittel zur Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts*, br. in-12. Wien, 1875. — Decroix. *Note sur la consommation de la viande de cheval en France*. Paris, 1873. — Otto Broxner. *Ueber Fleischconservirung für den Armee-Gebrauch. In Deut. Militärzt. Ztschrift*. 1873, p. 434.

VI. Service en général. — *Vêtement, équipement, exercices*. — De Bombelles. *Nouveaux mémoires sur le service journalier de l'infanterie*. Paris, 2 vol. in-12; 1746. — *Anweisungen wie man im Kriege und Frieden auf dem Marche der Truppen die Maroden bei der Arrière-garde nach Umständen wohl behandeln kann*. Prague, 1775. — Daignan. *Gymnastique militaire ou essai sur les moyens de rendre nos soldats sains, robustes et forts, adroits à tous les exercices du corps*, in-8°. Besançon, 1790. — Renoult. *Essai sur les maladies des gens à cheval*. Th. de Paris, 1803. — Piou (A.). *Dissertation sur quelques préceptes d'hygiène relatifs aux troupes à cheval*. Th. Strasbourg, 1808. — Aran. *Essai sur l'hématurie ou pissement de sang considéré particulièrement chez les militaires à cheval*. Th. de Paris, 1811. — Despax. *Considérations médicales sur la marche des troupes*. Th. de Paris, 1816. Baudens (A.-E.). *Considérations d'hygiène et de médecine militaire relatives aux différents corps de cavalerie*. Th. Montpellier, 1826. — *Ordonnance sur le service intérieur des troupes d'infanterie du 2 novembre 1833*; 3e édit., Paris. — *Ordonnance du 2 novembre 1833 sur le service intérieur des troupes à cheval*, 3e édit. Paris. — Virchow. *Denkschrift über eine zweckmässig erscheinende Trageweise des Infanterie-Gepäcks*. Anklam. 1833. — Leuret (F.-L.) *Considérations sur l'hygiène de la cavalerie légère en temps de paix*. Th. de Paris, 1834. — Metzig (J.-C.-H.). *Das Kleid der Soldaten von ärtzlichen Standpunkte ausbetrachtet*. Leipzig, 1837. — Segond. *Communication de la gale du cheval à l'homme*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. LI, p. 149; 1841. — Bégin. *Quels sont les moyens de rendre en temps de paix les loisirs du soldat plus utiles à lui-même, à l'État et à l'armée sans porter atteinte ni à son caractère national, ni à l'esprit militaire*, br. in-8e Paris, 1843. — Dehée. *Quelques considérations sur l'hygiène du fantassin*. Th. de Paris, 1852. — Dammien. *Considerations hygiéniques sur les changements de garnison et les troupes en marche*. Th. Strasbourg, 1852. — Wial. *De l'influence des coiffures militaires sur le développement de de l'ophthalmie*. In *Rec. Mém. médec. milit.*, 2e série, t. XVII, p. 281; 1856. — Scoutetten (L.). *De l'insolation, de ses dangers et de la nécessité en Afrique d'adopter l'usage d'un couvre-nuque pour garantir le soldat de l'action du soleil*; in-8°, 30 p. Metz, 1857. — Desayre. *Etudes sur les maladies des ouvriers de la manufacture d'armes de Chatellerault*, *in-8°*. Paris, 1858. — Coulier. *Expériences sur les étoffes qui servent à confectionner les vêtements militaires considérés comme agents de protection contre la chaleur et contre le froid*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t. XXI, p. 421; 1858. — Varnier (A.). *Notice sur la tente-abri et le campement portatif*. Toulouse, 1861. — Morache. *Note sur les accidents causés par la conflagration prématurée de la poudre dans le canon*. — In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. V, p. 476; 1862. — Cortese. *Coup d'œil sur les blessures produites par les explosions qui ont lieu pendant que l'on charge le canon* traduit du *Giorn-Sard. di. med. milit.*) In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. V, p, 94; 1862. — Mac-Laren (Archibald). *A Military System of Gymnastic Exercices*. (adjudant-generals *office*. H. Guards. London 1862. — Dauvé. *Essai sur l'ecthyma dans l'armée et spécialement dans la cavalerie*. In *Rec. Mém chir. médec. milit.*, 3e série, t. V, p. 192, 260; 1862. — Lèques. *Note sur quelques lésions produites par la chaussure chez le fantassin, et des modifications qu'il conviendrait d'y apporter pour les prévenir*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VIII, p. 175; 1863. — *Décret portant règlement sur le service dans les places de guerre et les villes de garnison du 13 octobre* 1863. Paris, 1864.— Phœbus. *Fusskultur bei dem Soldaten*. In *Berliner klin. Wochenschrift*, 1866, p. 313. — Guyon. *Des accidents causés par la chaleur dans l'infanterie en marche et de leur aggravation par la position couchée ou horizontale*. Compte rendu de l'Académie des sciences, t. LXV, p. 487; 1867. — *Les exercices de course dans l'armée anglaise*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e sér., t. XVIII, p. 462; 1868.— Vauréal (de). *De l'aguerrissement des armées, palestrique, entraînement hygiénique, somascétique*, 1 br. de 190 p. Paris, 1869. — Aronsshon. *De l'habillement et de l'équipement du soldat*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XIX, p. 405; 1869. — Rizet. *De quelques états généraux observés sur les mineurs du génie*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XX, p. 162; 1869. — Legouest. *Des blessures causées par le maniment du fusil Chassepot*. In *Gaz. hebd. méd. chir.*; 1869. — Champouillon. *De la chaussure des troupes*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e sér., t. XXVI, p. 449; 1871.— *Les Impedimenta de l'infanterie prussienne et la charge du fantassin*. Revue militaire de l'Étranger; 1871, p. 69 et 90.— Treille. *Des causes et du mécanisme des accidents occasionnés par le maniment du fusil Chassepot*. In *Bull. réun. des off.*; 1872, p. 886 et 906. — Thurn (W.) *Die Entstehung v. Krankheiten als direkte Folge austrengender Märsche* (Marschkrankheiten). Berlin, 1872. — Tourraine. *Note sur la chaussure du fantassin*. In *Rec. Mém.*

médec. chir. milit., 3ᵉ série, t. XVIII, p. 66 ; 1872. — MENS SANA IN CORPORE SANO. *Étude sur l'éducation physique et morale des élèves des écoles militaires à Woolwich.* In *Bull. réun. off.*, 1872, p. 131. — *De l'uniforme de l'infanterie anglaise.* Colburne. Magasine. *Déc.* 1872. — DAGNAU (J.-H.). *Études sur la composition, l'armement, l'équipement de l'armée nouvelle.* Paris, 1872. Dentu (3 f.) — MARCHAND. *Quelques mots sur la propreté et l'hygiène du soldat.* Paris, V. Rozier, 1872. — MICHEL. *Mémoire concernant le nécessaire de campement*, br. in-8°. Paris, 1873. — *Notes sur le vêtement et l'équipement du cavalier.* In *Bull. réun. des off.*; 1873, p. 190. — JACUBASCH. *Der Hitzschlag.* In *Deut. Militärärzt. Ztschrift.* 1873, p. 465.— BENNO CRÉDÉ. *Der seit 1869 in der englischen Armee eingeführte Tornister.* In *Deut. Militairärzt Ztschrift.* 1873, p. 437.

VII. Service en campagne. — Histoire médicale des campagnes. — DEZON. *Lettres sur les principales maladies qui ont régné dans les hôpitaux du roi en Italie pendant les années* 1734, 1735 *et* 1736, in-12. Paris, 1741. — DEHORNE. *Observations sur les maladies de l'armée du Bas-Rhin pendant la campagne de* 1757. In *Journal de médecine militaire de Dehorne*, t. I, p. 53, 1782. — POISSONNIER (P.-J.). *Mémoire pour servir d'instruction sur les moyens de conserver la santé des troupes pendant les quartiers d'hiver.* Halberstadt, 1757. — BILGUER. *Chirurgische Wahrnehmungen in den Feldzügen von* 1756-63. Berlin, 1763. — *Observations sur les maladies de l'armée du Bas-Rhin, pendant la campagne de* 1757. In *Journal de Dehorne*, t. I, p. 145; 1782. — MILLAR (J.). *Observations on the Management of the Diseases in the Army and Navy during the American War.* London, 1783. — DAIGNAN. *Mémoire sur la dysentérie qui a régné à l'armée de l'Ouest*, in-8°. Paris, 1792. — REIDE (Th. Dichson). *A View on the Diseases of the Army in Great-Britain, America, West-Indies and on Board the Ships from the Beginning of the Late War to the Present Time.* London, 1793. — BELL (B.). *On the Diseases of the Army in the West-Indies*, in-8°. London, 1795.— COSTE. *Lois sur les moyens de conserver et de retablir la santé des troupes à l'armée d'Italie*, in-8°. Paris, 1796. — GILLESPIES (L.). *Advice to the Commanders and Officers serving in the West-Indies on the Preservation of Health.* London, 1798. — DUMAS (C.-L.). *Aperçu sur les maladies qui ont régné à l'armée.* Paris, 1799. — STEEGMEYER (F.). *Bemerkungen über die Krankheiten, welche unter der Garnison zu Mantua während der Blokade vom 30. Mai* 1796 *bis zum 3. Februar* 1797 *geherrscht haben.* Wien, 1801. — DEWAR. *Observations on Diarrhea and Dysenteria, as those Diseases appeared in the British Army during the Campaign in Egypt*, in-8° London, 1802. — GILBERT. *Histoire médicale de l'armée française à Saint-Domingue en l'an X, avec un aperçu de la topographie médicale de cette colonie.* in-8°, p. 103. Paris, 1803. — BALME (C.-D.). *Observations sur le scorbut qui a régné sur les troupes françaises formant la garnison d'Alexandrie pendant le blocus de cette ville en* 1801. Montpell., 1803. — LARREY (Baron J.-D.). *Relation historique et chirurgicale de l'expédition de l'armée d'Orient en Égypte et en Syrie*, 1 vol. in-8°. Paris, 1803. — SAVARESI. *Histoire médicale de l'armée de Naples*, in-8°. Paris, 1805. — COSTE et PERCY. *De la santé des troupes de la grande armée*, in-8°. Strasbourg, 1806. — GILBERT. *Tableau historique des maladies internes de mauvais caractère, qui ont affligé la grande armée dans la campagne de Prusse et de Pologne.* Berlin, 1808. — DUGUÈS. *Conseils aux soldats de la grande armée, ouvrage dans lequel ils trouveront les moyens de traiter eux-mêmes la majeure partie des maladies*, etc., in-18, p. 158. Namur (?). — RICHTER (A.-G.). *Medizinische Geschichte der Belagerung und Einnahme der Festung Torgau.* Berlin, 1814. — DESMOULINS. *Considérations sur la gangrène par congélation, observée pendant la retraite de Moscou.* Th. de Paris, 1815. — DESGAULTIÈRE. *Observations sur la nature et le traitement des maladies qui ont régné à l'armée des Alpes en* 1793. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1ʳᵉ série, t. I, p. 151 ; 1815. — BIRON. *Mémoires sur les maladies observées dans les hôpitaux de l'armée des Alpes pendant les années* 1792 *et* 1793. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1ʳᵉ série, t. I, p. 145 ; 1815. — THOMSON (J.). *Report of Observations made in the British Military Hospitals in Belgium, after the Battle of Waterloo.* Edinburgh, 1816. — MANN (James). *Medical Sketches of the Campaigns of* 1812, 1813, 1814. London, 1816. — LEMAZURIER. *Relation médicale de la campagne de Russie.* In *Rec. mém. méd. chir. milit.*, 1ʳᵉ série, t. III, p. 161 ; 1817. — LARREY (Baron J.-D.). *Mémoires de chirurgie militaire et campagnes*, 4 v. Paris, 1812-1817. — BARTOLI. *Aperçu sur le service de santé des hôpitaux militaires de Mayence et Cassel en* 1813 *et* 1814. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1ʳᵉ série, t. V, p. 131; 1818. — WITTMANN (F.-J.). *Erfahrungen über die Ursachen der anstehenden Krankheiten belagerter Festungen.* Mainz, 1819. — DESGENETTES. *Mélanges de médecine* (réunion de 17 brochures sur divers sujets de médecine militaire), 1 vol. in-8° ; 1820. — VON SCHERER. *Historia morborum qui in expeditione contra Russiam facta legiones Wuertenbergicas invaserunt, præsertim eorum qui frigore orti sunt.* Tubingæ, 1820. — COSTE (Ulysse). *Observations sur la campagne d'Espagne en* 1823. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1ʳᵉ série, t. XVI, p. 248 ; 1825. — DUMAS (Calixte). *Considérations hygiéniques sur le militaire en campagne.* Th. de Paris, 1828. —

ROUX (Gaspard) *Histoire médicale de l'armée française en Morée pendant la campagne de 1828*, in-8°, p. 175. Paris, 1829. — BAUDENS (J.-B.-L.). *Épisode de la campagne d'Afrique, journée du 19 juin* 1830. In *Rec. mém. méd. chir. milit.*, 1re série, t. XXXI, p. 110; 1831. — LARREY (Baron H.). *Relation chirurgicale des événements de juillet* 1830. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1re série, t. XXX, p. 92; 1831. — MAURICHEAU-BEAUPRÉ. *Relation de l'expédition faite dans l'Atlas au mois de novembre* 1830. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1re série, t. XXXI, p. 144; 1831. — FAILLARD. *Relation chirurgicale du siége d'Anvers*. Paris, 1832. — LACAUCHIE (A.-F.). *Réflexions sur les maladies de l'armée d'occupation d'Alger*. In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 1re sér., t. XXXV, p. 78; 1833. — LARREY (Baron H.). *Histoire chirurgicale du siége de la citadelle d'Anvers*. In *Rec. mém. méd. chir. milit.*, 1re sér., t. XXXIV, p. 105; 1833. — ANGELIN. *Du choléra en Egypte pendant l'expédition du Luxor en* 1831. Thèse de Paris, 1834. — BONNAFONT. *Considérations sur quelques plaies d'armes à feu, observées pendant les campagnes d'Afrique*. Montpellier, 1834. — DESGENETTES. *Histoire médicale de l'armée d'Orient*, trois éditions, 1802, 1830 et 1835; 3e édit., 1 vol. in-8°. Paris, 1835. — DESGENETTES (Baron). *Souvenirs de la fin du dix-huitième siècle et du commencement du dix-neuvième*, 3 vol. in-8°. Paris, 1835. — CHEVALIER. *Dissertation sur le typhus des armées qui a régné en* 1813 *et* 1814. Th. de Strasbourg, 1835. — KIRCKHOFF (Le chevalier de). *Histoire des maladies observées à la grande armée française, pendant les campagnes de Russie en* 1812 *et d'Allemagne en* 1813, 3e édit. Anvers, 1836. — GUYON. *Journal de l'expédition de Constantine en* 1836. Toulon, 1836. — DU MÊME. *Histoire médicale et chirurgicale de l'expédition dirigée contre Constantine en* 1837. In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 1re série, t. XLIV, p. 235; 1838. — SÉDILLOT (C.-E.). *Campagne de Constantine en* 1837, in-8°, p. 307. Paris, 1838. — GUYON. *Relation chirurgicale de l'expédition des Portes-de-Fer en* 1839. In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 1re série, t. XLVII, p. 272; 1839. — DU MÊME. *Observations médicales faites à la suite de l'armée qui, sous le commandement du duc d'Orléans, traversa les Portes-de-Fer en Algérie*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. XXVIII, p. 202; 1840. — ANTONINI. *Relation médicale de l'expédition de Milianah et de Medéah en octobre* 1831. In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 1re série, t. IL, p. 52; 1840. — LARREY (Baron J.-D.). *Relation médicale de campagnes et de voyages de* 1815 *à* 1840, 1 v. in-8°. Paris, 1841. — SCHRIMPTON. *Relation médico-chirurgicale de l'expédition du Bou-Thaleb*. In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 2e série, t. I, p. 154; 1846. — AUBAS DE MONTFAUCON. *Relation de l'expédition du Djebel-Bou-Taleb en janvier* 1846. Th. de Paris, 1847. — CABASSE. *Relation médico-chirurgicale de la captivité des prisonniers français chez les Arabes* (1846). Th. de Paris, 1848. — QUESNOY (F.). *Relation médico-chirurgicale de l'expédition de Zaatcha*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 2e série, t. VI, p. 233; 1850. — MAILLOT (F.-C.). *Documents pour servir à l'histoire des maladies de l'armée d'Afrique*, in-8°, p. 23. Paris, 1850. — CONSEIL DE SANTÉ. *Instruction pour les corps de troupes et les hôpitaux militaires en prévision d'une épidémie de choléra, déc.* 1853. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 2e sér., t. XII, p. 379; 1853. — ANCINELLE. *Relation médicale de l'expédition de Laghouat*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1re sér., t. XIII, p. 271; 1854. — CONSEIL DE SANTÉ. *Instruction médicale pour l'armée d'Orient, 15 mai* 1854. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 2e série, t. XIII, p. 447; 1854. — JACQUOT (Félix). *Histoire médico-chirurgicale de l'expédition française dans les États romains*. Paris, 1854. — DU MÊME. *Mélanges médico-litéraires; études médicales sur l'Italie, sur l'Algérie*, etc. Paris, 1854. — DU MÊME. *Histoire médicale du corps d'occupation des États-Romains en* 1853. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 2e série, t. XIV, p. 55; 1854. — SCOUTETTEN (H.-G.). *Résumé des observations médico-chirurgicales faites à l'armée d'Orient*. Metz, 1855. — CAZALAS. *Rapport sur l'épidémie cholérique dont la première division de l'armée d'Orient a été frappée dans la Dobrutscha en juillet et août* 1854. In *Rec. mém. méd. chir. milit.*, 2e série, t. XV, p. 130; 1855. — *Instruction du Conseil de santé des armées sur les mesures hygiéniques applicables aux camps destinés à recevoir les troupes revenant d'Orient, 28 avril* 1856. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 2e série, t. XVII, p. 445; 1856. — BAELEN. *Notice sur l'expédition de Tuggurt* (*Sahara algérien*). In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 2e série, t. XVII, p. 51, 1856. — GRELLOIS (E.). *Coup d'œil général sur la nature des maladies de l'armée de Crimée*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 2e série, t. XVII, p. 269; 1856. — ARMAND. *Souvenirs d'un médecin militaire* (*France, Afrique, Italie, Turquie, Crimée*, 2e éd. Paris, 1857. — GRELLOIS (E.). *Contribution à l'histoire médicale de l'armée d'Orient*. Metz, 1857. — SCRIVE (G.-L.). *Relation médico-chirurgicale de la campagne d'Orient*, in-8°, p. 485. Paris, 1857. — ARMAND. *Histoire médico-chirurgicale de la campagne de Crimée*, in-8°. Paris, 1858. — SCOUTETTEN (L.). *Relation médico-chirurgicale de la campagne de Kabylie en* 1857, in-8°, p. 46. Metz, 1858. — QUESNOY. *Souvenirs historiques, militaires et médicaux de l'armée d'Orient*. 1 vol. in-8°. Paris, 1858. — BAUDENS. *La guerre de Crimée, les campements, les abris, les ambulances, les hôpitaux*. Paris, 1858. — MARMY. *Études cliniques pour servir à l'histoire du scorbut de l'armée d'Orient*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e sér., t. I, p. 71; 1859. — CUIGNET. *Nos armées en campagne*. Paris, 1859. — ROYER (L.-A.). *Considérations sur les di-*

verses maladies, qui ont régné à l'armée d'Orient. Th. de Paris, 1859. — CASTANO. *Esquisse topographique de la ville de Shang-Haï.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. IV, p. 289 ; 1860. — LESPIAU. *Huit mois de séjour à Andrinople.* In *Rec. Mém. médec. chirur. milit.*, 3ᵉ série, t. III, p. 294 et 457 ; 1860. — MAUPIN. *Quelques considérations étiologiques sur le scorbut épidémique de l'armée d'Orient.* In *Rec. Mém. méd. chir milit.*, 3ᵉ série, t. III, p. 190 ; 1860. — BERTHERAND (A.). *Campagne d'Italie de 1859. Lettres médico-chirurgicales écrites du grand quartier général de l'armée*, in-18. Paris, 1860. — CAZALAS. *Maladies de l'armée d'Orient*, 1854, 1855, 1856, in-8°. Paris, 1860. — ARMAND. *De l'attitude des morts sur le champ de bataille.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. III, p. 5 ; 1860. — CASTANO. *Itinéraire médico-topographique du corps expéditionnaire en Chine, depuis son embarquement jusqu'à Pékin.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. V, p. 88 ; 1861. — BERTHERAND (A.). *Campagnes de Kabylie. Hist. médico-chirur. des expédit. de* 1854, 1856 et 1857, in-8°. Alger, 1861. — DEBEAUX. *Sur la végétation de quelques localités du littoral de la Chine.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. VI, p. 334 ; 1861. — DEMME (H.). *Militär-chirurgische Studien in den italienischen Lazarethen von* 1859, in-8°. Würzburg, 1861. — CHEVASSU. *Note sur le tænia solium en Syrie.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. VII, p. 422; 1862. — DÉNOYER. *Le tænia épidémique en Syrie.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. VII, p. 407 ; 1862. — BERQUIER. *Composition des eaux de quelques puits de Tchéfou.* In *Rec. mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ sér., t. VII, p. 52, 1862. — COINDET. *Physionomie générale des maladies du corps expéditionnaire du Mexique.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. IX, p. 41 ; 1863. — COMINAL. *Lettre sur le Mexique.* In *Rem. Mém. médec. chirur. mil.*, 3ᵉ série, t. IX, p. 316 ; 1863. — CROUILLEBOIS. *L'épidémie de la fièvre jaune à la Vera Cruz.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. X, p. 401 ; 1863. — BALLEY. *Endémo-épidémie et météorologie de Rome.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. IX, p. 345, 417; 1863. — FUZIER *Coïncidence de la fièvre jaune à Vera Cruz avec des fièvres intermittentes.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. IX, p. 38 ; 1863. — PONCET. *Des maladies qui ont régné sur le corps expéditionnaire du Mexique pendant son séjour à Orizaba.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. IX, p. 81 ; 1863. — VIRY. *Note sur la chique au Mexique et sur son action sur l'homme.* In *Rec. Mém. médec. chirur. milit.*, 3ᵉ série, t. X, p. 316 ; 1863. — CAZALAS. *Maladies de l'armée d'Italie (campagne de 1859-60).* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ sér., t. XI, p. 35 et 39 ; 1864. — CAVAROZ. *Lettres sur le Mexique.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. IX, p. 316 ; t. X, p. 235 ; t. XI, p. 342 et 517 ; t. XII, p. 149, 347, 450, 501. 1862, 1864. — CASTANO. *L'année médicale à Rome.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XI, p. 273 ; 1864. — EHRMANN. *Rapport sur la situation de l'état sanitaire de l'armée du Mexique, en* 1862. In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XI, p. 166 ; 1864. — LIBERMANN. *Etudes sur les fièvres intermittentes dans la vallée de Mexico.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XI, p. 309 ; 1864. — BEALE (L.-S.). *Der ärztliche Militärdienst in Indien.* In *Méd. Times and Gazette*, 27 août 1864. — CAVAROZ. *De la respiration sur les hauts plateaux du Mexique.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. XIV, p. 512; 1865. — CHENU (J.-C.). *Rapport au Conseil de santé des armées sur les résultats du service médico-chirurgical aux ambulances de Crimé et aux hôpitaux militaires français en Turquie pendant la campagne d'Orient en* 1854-55-56. Paris, 1865. — LINQUETTE. *Une année en Cochinchine.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XI, p. 97 ; 1865. — MOREL. *Des fièvres paludéennes dans les terres chaudes du Mexique.* In *Rec. Mém. med. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XIII, p. 23, 1865. — *Pertes de l'armée confédérée pendant la guerre de la sécession.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t. XVI, p. 361 ; 1866. — ARMAND. *Mémoire sur le choléra observé en Cochinchine.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XIII, p. 143 ; 1866. — COINDET. *Note relative à la respiration sur les hauts plateaux du Mexique.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XVI, p. 423; 1866. — EVANS. *Les institutions sanitaires pendant le conflit austro-prussien-italien* (1866), Paris, 1867. — DIDIOT. *Relation médicale de la campagne de Cochinchine en* 1861-62. In *Rec. Mém. médec. chirur. milit.*, 3ᵉ série. t. XVI, p. 120, 245, 338 ; 1867. — COINDET. *Lettres sur le Mexique.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, 1862-1867. — DU MÊME. *De l'influence des altitudes sur les fièvres intermittentes, les diarrhées, les dysenteries contractées dans les terres chaudes du Mexique.* In *Rec. Mém. médec. chirur. milit.*, 3ᵉ série, t. XVII, p. 273 ; 1867. — DU MÊME. *Influence des altitudes sur les fièvres intermittentes contractées dans les terres chaudes du Mexique.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ sér., t. XVII, p. 273 ; 1867. — GILET. *Analyse de l'eau d'Orizaba.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XVII, p. 357 , 1867. — LAMBERT. *Analyse des eaux de diverses localités du Mexique.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3ᵉ série, t XVIII, p. 217; 1867. — CHAMPOUILLON (J.). *Esquisse topographique des principautés danubiennes.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3ᵉ série, t. XX, p. 177 ; 1868. — GORI (M.-W.-C.). *Das Lager zu Zeist im Jahr* 1867. In *Nederl. Tijdschr.*, t. I, Toq., 1868. — CHENU (J.-C,). *L'Italie en* 1859 *et* 1860, *statistique médico-chirurgicale de la campagne*, 3 v. in-fol. Paris, 1869. — BARNES (J.-K.) *The Medical and Surgical History of the War of the Rebellion*, 2 vol. in-fol.

Washington, 1870. — ROSSBACH. *Sur une forme de roideur cadavérique survenant immédiatement au moment de la mort sur le champ de bataille.* In *Arch. médic. Belges*, avril, 1871. — COLIN (L.). *Notre armée pendant le siége de Paris.* In *Rec. Mém. médec. chirur. milit.*, 3e série, t. XXVI, p. 326 ; 1871. — GUILLERY. *Compte rendu raisonné de l'assainissement du champ de bataille de Sedan.* Bruxelles, 1871. — CRETEUR (L.). *L'hygiène sur les champs de bataille.* Paris, 1871. — CHANAL (Général). *L'armée américaine pendant la guerre de la sécession*, 1 vol. in-8°. Paris, 1872. — GORDON. *Le siége de Paris au point de vue de l'hygiène et de la chirurgie* (*angl.*), trad. de DECAISNE. Paris, 1872. — WALTZ (Dr). *Erlebnisse eines Feldarztes der badischen Division im Kriege* 1870-1871, in-12. Heidelberg (Winter) 1872. — TAPENARD (G.). *Campagne d'Afrique* 1870-71. Paris, 1872. — SAUCEROTTE (Tony). *Lunéville pendant la guerre et le rapatriement*, broch. in-8°. Paris, 1872. — PONCET. *Le siége de Strasbourg, l'hôpital militaire*, in-8°. Montpellier, 1872. — GRELLOIS. *Histoire médicale du blocus de Metz.* Paris, 1872. — EWICH (Dr). *Parallèle entre les blessures du chassepot et du fusil prussien.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XXVIII, p. 512 ; 1872. — ENGEL. *Die Verluste der deutschen Armeen an Officieren und Mannschaften im Kriege gegen Frankreich.* Berlin, 1872. — SUEUR (H.). *Étude sur la mortalité à Paris pendant le siége.* Th. de Paris, 1872. — GORDON (Ch.-Al.). *Lessons on Hygiene and Surgery From the Franco-Prussian War.* London, 1873. — SAVOYE (Ch. de). *Règlement sur le service des armées en campagne*, annoté, 3e édit. Paris, 1873. — PEIN (Th.). *Essai sur l'hygiène des champs de bataille.* Th. de Paris, 1873. — MORACHE (G.). *Les pertes de l'armée allemande pendant la campagne* 1870-1871. In *Rec. Mém. méd. milit.*, 3e sér., t. XXIX, 1873, p. 541.

Toutes les questions afférentes au fonctionnement du service médico-chirurgical en campagne sont renvoyées à l'article MILITAIRE (service de santé). La pathologie médicale et la pathologie chirurgicale des armées en campagne sont traitées, au point de vue général, à l'article MORBIDITÉ, MORTALITÉ, à celui de SOLDAT (maladies du) et, au point de vue particulier, aux divers articles de ce Dictionnaire, d'après l'ordre alphabétique.

VIII. Causes morbifiques influant en particulier sur le soldat. *Statistiques.* — RAYMUND MINDERER. *Medicina militaris seu libellus castrensis.* Augspurg, 1620. — VALENT WILLIUS (J.). *Tractatus medicus de morbis castrensibus.* Hafniæ, 1676. — GLOXIN (Mathias). *De dysenteria castrensi.* Argentorati, 1708. — *Abhandlung von den Eigenschaften der Krankheiten besonders bei Soldaten*, in-8°. Magdebourg, 1747. — SCHAARSCHMIDT (S.). *Abhandlung von Feldkrankheiten.* Berlin. 1758. — BOUTÉ, THION DE LA CHAUME. *Maladies des troupes.* Mém. de la Soc. médicale. In *Ann.* 1789, p. 161, 468. — BALDINGER. *De militum morbis in primis vero exercitûs Boruissæ*, in-8°. Wittemb., 1763. — BROOKLESBY (Rich). *Œconomical and Medical Observations to the Improvements of Military Hospitals and to the Cure of Camp Diseases Incident to Soldiers. To which is subjoined an Appendix containing an Account of the Climate and Diseases in Africa upon the Great River Senegal.* London, 1764. — BALDINGER (E-G.) *Introductio in notitiam scriptorum medicinæ militaris*, in-8°. Berlin, 1764. — MONRO (Donald). *Médecine d'armée ou traité des maladies les plus communes parmi les troupes, dans les camps et les garnisons*, etc., 2 vol. in-8°. trad. fr. Paris, 1769. — BALDINGER. *Von den Krankheiten einer Armee*, in-fol. Langensalza, 1774. — COLOMBIER. *Médecine militaire ou traité des maladies tant internes qu'externes auxquelles les militaires sont exposés dans leurs différentes positions de paix ou de guerre*, publié par ordre du gouvernement ; 7 vol. in-8°. Paris, 1778. — FERNANDEZ (Fr.). *Tratado de las epidemias malignas enfermedades particulares de los exercitos.* Madrid, 1790 — ROSTED (H.). *Dissertatio annotata circa morbos inter copias non egicas*, 1789. Copenhague, 1790. — MELONI (Vinc.-Aug.). *Breve el semplice trattato delle malattia alle quali sogliono esser soggetti i militari.* Rome, 1794. — DAS NEVES (A.-A.). *Compilaçao de reflexoes a cerca das causas prevençoes e remedios das doenças dos exercitos.* Lisboa , 1797. — BECKER. *Manuel de médecine pratique militaire ou traité des maladies que l'on rencontre aux armées*, in-8°. Brest, 1808. — POMERS (J.). *Essay on Army Diseases*, in-8°. London, 1816. — BIRON. *Considérations pratiques sur les causes, les caractères et le traitement des maladies des armées.* In *Rec. Mém méd. chir. milit.*, 1re série, t. III, p. 1 ; 1817. — POTIER-DUPLESSY. *Des changements de garnison comme cause de mortalité.* In. *Rev. des méd. d. Arm.*, t. III, p. 106. — BONINO. *Essai statistique sur la mortalité dans les anciennes troupes du roi de Sardaigne.* In *Ann. d'hygiène et de méd. lég.* 1re série, t. VI, p. 223 ; 1831. — BENOITON DE CHATEAUNEUF. *Essai sur la mortalité dans l'infanterie française.* In *Ann. d'hyg. et de méd. légale*, 1re série, t. X, p. 239 ; 1833. — TULLOCH. *Statistical Reports on the Sickness, Mortality and Invaliding among the Troops. London*, 1838-1841. — GODELIER (C.-P.). *Mémoire sur cette question proposée par le Conseil de santé : Rechercher les causes du fréquent développement de la phthisie pulmonaire parmi les soldats.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 1re série, t. LIX, p. 1 ; 1845. — CAMBAY. *Traité des maladies des pays chauds et spécialement de l'Algérie. De la dysenterie et des mala-*

dies du foie, in-8°. *Paris*, 1847. — Desjobert. *Mesures à prendre pour l'amélioration de l'État sanitaire des armées*. In *Ann. d'hyg. et de med. légal.*, 1re série, t. XXXIX, p. 305 ; 1848. — Contrejean. *Des fièvres intermittentes de l'Algérie et de leur traitement*. Th. de Paris, 1849. — Boudin (J.-Ch.-M.). *Études sur l'état sanitaire et la mortalité dans l'armée*. In *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, 1re série, t. XLII, p. 319 ; 1849. — Lapayre (G.). *Des affections qui frappent plus particulièrement le soldat*. Th. de Paris, 1850. — Gremoud. *De l'acclimatement en Algérie*. Thèse de Paris, 1870.— Coindet. *Considérations sur les fièvres d'Algérie*. Thèse de Paris, 1851. — Catteloup. *Recherches sur la dysenterie du Nord de l'Afrique*. In *Recueil Mém. médec., chirurg. militaire*, 2e série, t. VII, p. 1 ; 1851. — Collin (J.-M.-C.). *Rapport sur le goître accidentel de la garnison de Briançon*. In *Rec. Mém. médec. chir., milit.*, 2e série, t. XII, p. 261 ; 1853. — Daga. *Des phlegmasies aiguës des organes respiratoires à Alger*. — In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t. XVII, p. 231 ; 1856. — Tholozan. *De l'excès de mortalité dû à la profession militaire*. In *Gaz. méd. de Paris* ; 1859, p. 346. — Divers. *Résumé de documents sur le goître aigu dans l'armée*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. II. p. 83 ; 1859. — Weber. *Recherches sur l'héméralopie épidémique de l'armée*. In *Rec. Mém. médec. chirurg. milit.*, 3e série, t. III, p. 123 ; 1860. — Baizeau. *De l'héméralopie épidémique*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VI, p. 81 et 177 ; 1861. — Denoyer (Ch.). *Le tænia épidémique en Syrie*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VII, p. 407 ; 1862. — Ministère de la guerre. *Circulaire relative aux causes de décès*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. III, p. 185 ; 1860. — Chassagne. *Des fièvres intermittentes chez les indigènes de la grande Kabylie*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VII, p. 484 ; 1862. — Arnould (J.). *La lèpre kabyle*. In *Rec. Mém. médec., chir. milit.*, 3e série, t. VII, p. 338, 426, 490 ; 1862. — Didelot. *De l'affection cutanée dite clou de Laghouat*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VIII, p. 337 ; 1862. — Castaing. *Du clou de Biskra*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. VIII, p. 343 ; 1862. — Lesur. *De l'ulcère de Mozambique en Algérie*. In *Rec. Mém. médec. chir., milit.*, 3e série, t. VII, p. 138 ; 1862. — Glaeter. *Die Mortalität des Militärs und die auf dieselbe Einfluss üben den Momente vom statistischen Standpunkte*. In *Milit. ärztl. Zeitung*. Wien, 1862, p. 17. — Arnould (J.). *Note pour servir à l'histoire de la folie dans l'armée*. In *Gaz. méd. de Paris*, 1863, p. 267. — Dehous. *De la fièvre intermittente pernicieuse chez les enfants développée à Bone*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. IX, p. 384 ; 1863. — Périer (Jules). *Etude complémentaire et critique du traité de Pringle, observations sur les maladies des armées dans les camps et les garnisons*. Paris, 1863. — Lévi. *Epidémie du choléra observé au village kabyle de Rzaounia* (cercle de Dellys). In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*; 3e série, t. IX, p. 293 ; 1863. — Legoyt. *Étude statistique sur les armées contemporaines. Paris*, 1864. — *Mortalité de l'armée française pendant les années* 1857, 1858, 1859, 1860. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XII, p. 559 ; 1865. — Boudin. *Statistique médicale de l'armée anglaise*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XII, p. 369 ; 1864. — Du même. *Statistique de l'armée anglaise*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XII, p. 369 ; 1865. — Ricque. *Des accidents déterminés par les piqûres des mouches*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XIV, p. 472 ; 1865. — Laveran. *Recherches statistiques sur les causes de la mortalité de l'armée servant à l'intérieur*. In *Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég.* 2e série, t. XIII. — Laveran. *De la mortalité des armées en campagne au point de vue de l'étiologie*. In *Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég.* 2e sér., t. XIX, 1863. — Boudin. *Statistique médicale de l'armée anglaise pendant l'année* 1863. In *Recueil Mém. de médec. chirurg. militaire*, 3e série, t. XIV, p. 193 ; 1866. — Laveran. *Relations d'une épidémie de fièvre rémittente bilieuse qui s'est déclarée à la caserne de Lourcine en juillet et août* 1865. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XVI, p. 18 ; 1866. — Didiot. *Le choléra à Marseille en* 1865. In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 3e série, t. XVI, p. 1 et 109 ; 1866. — Boudin. *Etudes statistiques et médicales sur les armée étrangères*. In *Rec. Mém. médec. chir. mil.*, 3e série, t. XVIII, p. 1 ; 1867. — Weber. *Rercherches sur la mouche anthropophage du Mexique*. In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XVIII, p. 158 ; 1867. — Frison. *Relations d'une épidémie de fièvre typhoïde qui a régné à Tenex en* 1866. In *Rec. Mém. médec. chirurg. milit.*, 3e série, t. XVIII, p. 433 ; 1867. — Didiot. *Étude statistique de la syphilis dans la garnison de Marseille*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 3e série, t. XVIII, p. 423 ; 1867. — Delange. *Des piqûres par les scorpions d'Afrique*. In *Rec. Mém. médec chir. milit.*, 3e série, t. XVII, p. 136 ; 1867. — Weber. *Statistique des pertes de l'armée prussienne pendant la campagne de* 1866. In *Rec. Mém. médec., chir. milit.*, 3e série, t. XX, p. 49 ; 1868. — Vallin. *De la salubrité de la profession militaire*. In *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, 2e série, t. XXXI, p. 80 ; 1868. — Chenu. *De la mortalité dans l'armée et des moyens d'économiser la vie humaine*. Paris, 1870. — Seeland (N.). *Zur Ætiologie der Sterblichkeit des Soldaten*. In *Deutsche Viertel-jahrschrift für öffent. Gesandheitspflege* ; 1871, 3e série, p. 221. — *Des effets produits par les armes prussiennes*. In *Bull. réun. off.* ; 1872, p. 526.. — Conseil de santé. *Statis-*

tique médicale de l'année, publiée annuellement depuis 1861 par le ministère de la guerre. Paris, Impr. nationale. G. MORACHE.

MILITAIRE (SERVICE DE SANTÉ). Sous le titre de *Service de santé militaire*, on doit entendre ce service spécial, l'une des branches des services militaires, dont le rôle consiste à veiller en tout temps sur la santé des soldats considérés individuellement, et sur celle des armées envisagées comme des unités collectives, à assurer à ces militaires, malades ou blessés, les secours que leur situation réclame et dont les sciences médicales permettent de disposer.

Dans le court exposé historique qui va suivre, le lecteur remarquera bientôt que le degré de perfection du service de santé aux armées est toujours proportionnel au degré de civilisation des peuples, au progrès des lois économiques, au respect qu'elles inspirent pour la vie des hommes, à la marche des sciences en général et, d'autre part, à l'organisation plus ou moins parfaite des armées elles-mêmes.

I. ESQUISSE HISTORIQUE DE L'ORGANISATION DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE. A. *Période de l'antiquité.* L'existence de la médecine militaire, ou plutôt de l'application des préceptes de la médecine et de la chirurgie aux soldats blessés et malades, semble remonter aux temps héroïques de l'histoire grecque, si même la chirurgie n'est point elle-même née sur les champs de bataille. Les premiers chirurgiens furent les chefs eux-mêmes des guerriers ; c'est ainsi qu'au siége de Troie, parmi les plus illustres héros, Homère signale Patrocle, Podalire et Machaon, Achille surtout, « dont l'art guérissait les plaies que sa lance avait faites. » Néanmoins, on peut se demander si c'étaient là de vrais chirurgiens, ou si plutôt il n'entrait point dans l'éducation militaire de l'époque, de savoir aussi prendre quelque soin des blessures. Ces guerriers combattaient comme les autres à la tête de leurs troupes, puis après la bataille ne dédaignaient point de rendre service à ceux des leurs qu'avaient atteints les traits de l'ennemi ; mais rien ne prouve qu'ils donnassent leurs soins aux soldats vulgaires. A vrai dire, ce n'étaient donc point des chirurgiens militaires.

La période précise de l'histoire grecque fait mention de médecins attachés aux généraux ; Xénophon indique, pour l'armée lacédémonienne, la place de bataille des médecins à côté de celle des aruspices, derrière la troupe commandée par le roi, et dans sa *Cyropédie*, cet auteur semble indiquer qu'il existait des médecins dans la suite de Cyrus ; dans la retraite des Dix-Mille, après un combat sanglant, les Grecs s'arrêtèrent pendant trois jours pour faire soigner leurs blessés et confièrent ces soins à huit médecins. La désignation de ces médecins, leur recrutement appartenait vraisemblablement aux chefs militaires, mais les documents manquent absolument sur cette question et nous ne voyons nul intérêt à suivre dans leurs hypothèses, les rares auteurs qui se sont occupés de cette étude. Il est évident que les armées d'Alexandre et de ses successeurs possédèrent des médecins, mais quel était le degré de leur instruction et surtout quelles étaient exactement leurs attributions, y avait-il un semblant d'organisation médicale fonctionnant avec régularité ? les textes ne l'indiquent en aucune façon. A cette époque, l'histoire du service de santé militaire se confond du reste avec l'histoire même de la médecine ; c'est pourquoi nous renvoyons à l'article de ce Dictionnaire, MÉDECINE (HISTOIRE DE LA), 2e série, tome VI.

Le grand peuple militaire de l'antiquité, le peuple romain, apporta dans toutes les branches des sciences militaires un degré de perfection que nous n'atteignons

peut-être pas aujourd'hui. Ses armées solidement constituées et absolument permanentes, surtout depuis l'empire, furent dotées de tous les services auxiliaires nécessaires à son fonctionnement régulier ; néanmoins il n'y eut pas de service de santé militaire attitré pendant la période républicaine, du moins nul document n'en témoigne, et l'on sait que jusqu'à Jules-César, les médecins, pour la plupart venus de Grèce ou d'Asie, ne possédaient point à Rome le droit de cité.

Différentes circonstances tendent à faire supposer que ce fut sous Auguste que les médecins furent régulièrement attachés aux armées, pour y exercer des fonctions définies et permanentes ; d'une part, l'affection que l'empereur portait à son médecin, Antonius Musa, se traduisit par diverses faveurs faites à ses confrères (il les exempta d'impôts); de l'autre, l'armée et la marine reçurent alors une organisation complétement permanente. Telle est du reste l'opinion de René Briau dans son intéressant Mémoire (*Du service de santé militaire chez les Romains*, Paris 1866, p. 16). Elle ne diffère point notablement de celle de Guardia (*Le service de santé des armées dans l'antiquité. Revue des médecins des armées*, t. IX, 1870). La plus grande incertitude règne du reste sur ces questions ; les différents auteurs classiques, Pline, Suétone, Tite-Live, César dans ses commentaires, les biographes des différents empereurs, parlent, dans certains passages, des soins donnés aux blessés et des lieux où s'exerçait ce ministère, mais ils sont à peu près muets sur l'organisation elle-même du service. Un remarquable écrivain militaire de la fin du quatrième siècle, Végèce, dans son traité *De re militari*, qui semble être une compilation plus qu'une œuvre réellement originale, entre cependant dans des détails plus circonstanciés; c'est grâce à ses indications, et surtout aux inscriptions relevées sur des tombes et des monuments, que l'on peut chercher à se rendre compte de la situation des médecins dans les armées romaines et des moyens matériels dont ils disposaient.

Dans les camps romains existait un lieu spécial nommé *valetudinarium*, destiné aux soldats malades ; l'auteur d'un ouvrage très-précis de castramétation, Hygin, qui écrivit sous Trajan, recommande de placer cette infirmerie à une distance du *veterinarium* et de la *fabrica* (qui serait la maréchalerie suivant R. Briau), un atelier de forge, de charpenterie, etc., suivant Dechambre, *in Gazette hebdomadaire*, 1868, telle que les malades ne soient pas incommodés par le bruit. S'il y avait des *valetudinaria* dans les camps, il est vraisemblable que des médecins y étaient attachés, peut-être formaient-ils une classe spéciale, comme nos médecins d'hôpitaux ; on pourrait le supposer d'après certaines inscriptions où l'on trouve le titre de *medicus castrensis*, de *medicus clinicus cohortæ*. R. Briau partage cette opinion, en se fondant sur ce fait, que si le terme de *medicus castrensis* avait pu s'appliquer indifféremment à tous les médecins militaires, on le rencontrerait aussi fréquemment que ceux de *medicus legionis*, *medicus cohortis* ; on doit supposer que ce sont là des désignations de grades ou de fonctions différentes.

Dans l'organisation des armées romaines, il existait une classe de fonctionnaires administratifs, connus sous le nom d'*optiones*, aides, adjudants ; cette appellation se complétait par celle d'une spécialité ; on retrouve dans les inscriptions le terme d'*optiones arceris*, *optiones arcarii*, il existait également des *optiones valetudinarii*, officiers d'administration. Reinesius (*Syntagma inscriptionum antiquarum*, Lipsiæ, 1682) définit ainsi leurs attributions : « *Quin et ægrotum curæ invigilabant optiones, iisque de victuali substantiâ et reliquis necessitatibus providebant.* » et plus loin « *Hoc genus diversum*

erat a νοσοκόμοις, quorum gradus inferior; ministrabant enim et adsidebant ægrotis, non constituti in numeris; item a medicis, qui visitando, præscribendo, imperando, utilia medebantur in castris, in stativis. »

D'après Reinesius, il existait, on le voit, trois classes de fonctionnaires dans le service de santé romain : les *medici* qui remplissaient le rôle dévolu aux seuls médecins ; les *optiones* qui avaient pour mission de pourvoir aux besoins matériels des malades; les νοσοκόμοι, véritables infirmiers, non immatriculés, non *constituti in numeris*, dont les fonctions devaient être analogues à celles des infirmiers actuels, comme les *optiones* rappellent singulièrement les divers officiers d'administration des armées modernes. Il serait assez remarquable que ce titre d'*optio* fût l'origine du terme d'adjudant conservé à certains officiers d'administration de l'armée française.

S'il existe peu de détails sur les médecins des *valetudinaria*, on en trouve un peu plus sur ceux des corps de troupes, en supposant que leurs fonctions fussent différentes. Quelques inscriptions reproduites par R. Briau (*loc. cit,*), portent les noms des médecins attachés au corps des vigiles ; dans la deuxième cohorte de cette arme, il en existait quatre désignés sous ce titre : *Medici cohortis secundæ vigilum* (Inscription trouvée en 1550 à Rome). Ces cohortes des vigiles, fortes d'environ 1 500 hommes, étaient commandées par un tribun, ayant sous ses ordres des centurions ; au-dessous se trouvaient les *principales*, vraisemblablement des sous-officiers, parmi lesquels les différentes inscriptions semblent devoir faire ranger les médecins.

Les cohortes prétoriennes, placées comme les cohortes des vigiles en dehors des légions et préposées à la garde de l'empereur, fortes également de 1 500 hommes, possédaient comme celles des vigiles, quatre médecins du même grade, *medici cohortis*, se répartissant vraisemblablement le service des sept centuries ; les *equites singulares*, corps de cavalerie de la garde en avaient sans doute aussi, si l'on s'en rapporte à une inscription votive élevée à Esculape et à Hygie par un décurion de cette arme, du nom d'Alpius qui y fait mention du médecin qui l'a soigné. R. Briau, en commentant cette inscription, suppose que ce militaire a dû s'adresser au médecin de son corps de troupes.

L'existence de médecins dans les légions est démontrée par les textes et les inscriptions, et d'un passage de Tacite on peut conclure qu'il y avait un certain matériel sanitaire, mobile à leurs suites, car dans la nuit où Cecina fut repoussé par Arminius, les bagages furent perdus et avec eux les médicaments « *Non tentoria manipulis, non fomento sauciis.* » Ces médecins sont tous désignés dans les inscriptions sous le titre de *medici legionis*; quelques auteurs supposent qu'il y avait également des *sub-medici* ou *secutores medici*, parce que dans une inscription, on trouva un titre désigné sous les initiales S. M. Mais rien ne justifie cette hypothèse. Existait-il en revanche un chef médical pour la légion ? Dans un passage du Code de Justinien, on trouve une dispense d'impôts et de charges civiles accordée à un certain Numisius « *Medicus legionis secundæ adjutricis* » était-il le premier médecin ou l'un des médecins ? Nous opinons à penser que le grade était le même pour tous ces médecins de légions. Leur nombre ne peut être déduit d'aucun document ; si l'on suppose que la proportion en devait être la même que dans les cohortes des vigiles ou des prétoriens, c'est-à-dire d'un médecin pour 400 hommes environ, la légion étant de 7 000 hommes, elle en aurait possédé dix-sept ; or les cohortes des légions étaient fortes de 621 hommes (555 fantassins et 66 cavaliers, d'après Végèce,) à l'exception de la première qui

portait l'aigle et avait 1 105 fantassins et 132 cavaliers ; il eut peut-être été fort difficile d'assurer le service médical si l'on avait attribué 400 hommes d'une cohorte à un médecin, 200 seulement à l'autre avec 200 d'une autre cohorte. N'est-il pas vraisemblable que chaque cohorte avait son médecin ; dans ce cas, les neuf cohortes à 621 hommes auraient eu deux médecins, et la première trois ; le nombre total des médecins légionnaires eût alors été de vingt et un. C'est du reste une simple hypothèse que nous reproduisons d'après Briau.

Les corps auxiliaires entraient dans la constitution des armées romaines; comme les légions, ils étaient divisées en cohortes. Plusieurs inscriptions reproduisaient les noms de médecins de ces cohortes auxiliaires; dans l'une y est jointe l'épithète de *ORD.* que l'on peut traduire par *ordinatus*, expression s'appliquant à la collation du grade. Le service des corps auxiliaires fonctionnant comme celui des légions, il est vraisemblable que le service médical ne faisait point exception à cette règle. En outre, en organisant la flotte romaine d'une façon permanente, Auguste y introduisit vraisemblablement un service médical; du moins il existait des médecins à bord des navires de guerre, ainsi que l'indiquent quelques inscriptions ; au titre de *medicus* de tel ou tel navire, se trouve ajoutée l'épithète *duplicarius*, ce qui signifiait « pourvu de la solde double » soit que ces médecins l'aient méritée par des services exceptionnels, soit que cet avantage fût fait à tous les médecins de la marine. Le nombre des médecins embarqués sur un même navire ne peut se déduire que du fait de la présence d'au moins un médecin sur les trirèmes, dont l'équipage représentait une cohorte ; il est vraisemblable que sur les navires plus importants, l'équipage étant formé de plus d'une cohorte, le nombre des médecins suivait la même proportion.

De tout ce qui précède, on voit donc que les différents documents fournissent peu d'indications précises sur le personnel médical militaire des armées romaines; le service existait, cela est évident, et les chefs attachaient une grande importance à la conservation de la santé de leurs soldats, mais comment fonctionnait le service de santé? quelles limites étaient assignées à l'intervention des médecins? dépassaient-ils le rôle de simples *guérisseurs* pour avoir voix auprès des chefs ? Toutes ces questions maintes fois discutées sont loin de pouvoir être tranchées ; elles commandent la plus grande réserve, si l'on veut rester dans le domaine des faits précis ; aussi resterons-nous sur ce terrain assez vague, sans vouloir imiter quelques écrivains modernes qui se plaisent à décrire l'organisation complète du service de santé militaire aux armées romaines, en suppléant par la richesse de leur imagination à l'absence de documents parfaitement précis.

B. *Période du moyen âge.* Après la chute de l'empire romain et pendant cette longue période d'obscurité scientifique qui caractérise le moyen âge, on ne trouve aucun indice d'un service de santé militaire quelconque dans les armées; en fait, celles-ci n'existaient point et la science médicale semblait remplacée par des pratiques grossières et superstitieuses. Les Arabes n'eurent point de chirurgie militaire et l'on peut difficilement accorder ce titre aux pratiques qui eurent cours pendant les grandes guerres de l'époque des croisades.

Les chevaliers blessés étaient accueillis dans les châteaux où les dames nobles ne dédaignaient point de les panser avec ces fameux onguents dont elles possédaient les recettes; les simples combattants se réfugiaient dans les Hôtels-Dieu ou autres maisons de charité, ils y recevaient les soins des frères chirurgiens. Des charlatans, des moines mendiants, des femmes même suivaient les armées et vendaient aux blessés quelque merveilleuse pommade, quelque boisson secrète

guérissant par pouvoir magique. D'organisation d'un service médical, il n'en était point question. Le moyen âge fut le triomphe de la force brutale, les blessés et les malades inspiraient naturellement peu de sympathie ; il convient cependant de faire exception pour quelques confréries religieuses et militaires, celle des frères de Saint-Jean, en particulier, qui fondèrent des maisons de secours sur différents points de cette longue route d'Europe allant en Palestine ; ils y accueillaient les estropiés et les invalides ; c'était déjà beaucoup.

C. *Période de la Renaissance.* Ce fut au seizième siècle qu'un chirurgien, Jean Gersdorf osa le premier se dire « chirurgien dans les camps » et donna, en 1517, à Strasbourg, un livre justement estimé, où il rend compte de sa pratique et de celle de son maître Nicolas, surnommé le Dentiste, chirurgien du duc Sigismond d'Autriche. Son livre renferme plusieurs bons préceptes sur l'extraction des projectiles, reproduit l'image de quelques tire-balles de son invention. Nous voyons ce Nicolas porter le titre de chirurgien du duc Sigismond ; tels furent en effet les premiers chirurgiens militaires. Chaque capitaine, grand seigneur ou condottiere, dit Malgaigne (*Œuvres complètes d'Ambroise Paré.* Paris, 1840), avait sa compagnie qui lui appartenait en propre, qu'il recrutait ou organisait à son gré ; et quand il songeait à se procurer un chirurgien, ce dernier était attaché à sa personne et non à la compagnie. Par exception, le corps des sergents de verge du Châtelet à Paris avait obtenu en 1405 le privilége d'avoir « *un sirugien pour leur curer leures playes, blessures et navreures.* »

Charles le Téméraire avisa cependant à organiser, dans son armée, un service chirurgical militaire ; il avait attaché un chirurgien à chaque compagnie de cent lances, soit environ un pour 800 hommes ou vingt-deux pour les 20 000 hommes constituant l'armée du duché de Bourgogne.

Parmi les médecins qui prirent part aux campagnes des armées à la suite de leurs princes, on peut citer en particulier Pitard qui suivit saint Louis en Terre-Sainte ; Gabriel Miron, médecin de Charles VII qui fit à sa suite la campagne de Naples, en 1494 ; Louis Debourges qui assista à la bataille de Pavie et accompagna François Ier dans sa captivité ; le grand Fernel qui fit avec François Ier les campagnes de Flandre ; Jean Chapelain et Honoré Castellan qui accompagnaient Charles IX en Saintonge et périrent victimes de leur zèle au siege de Saint-Jean d'Angely.

Mais, bien plus que ces derniers, Ambroise Paré, né à Laval en 1517, contribua à donner un éclat incontesté à la chirurgie militaire française. L'histoire de cet homme remarquable trouvera place dans un autre article de cet ouvrage ; rappelons seulement qu'attaché d'abord à la personne de M. de Vendôme, il faisait partie de la maison du roi, quand il sut forcer le blocus de Metz assiégé, pour porter à la garnison le tribut de sa science et de son dévouement. Fait prisonnier plus tard à la suite de la capitulation de Hesdin, il sut repousser les offres brillantes que l'ennemi ne manqua pas de lui faire entre autres celle « *de l'habiller à neuf et de le faire aller à cheval* » et ne résista pas moins à la menace que lui fit le duc de Savoie de l'envoyer aux galères.

Partageant les souffrances de ses compagnons d'armes, commandant le respect même aux ennemis, aimé de tous les généraux de son époque, protégé par son souverain qui lui sauva, dit-on, la vie à la Saint-Barthélémy en le cachant dans sa chambre, Ambroise Paré peut être regardé comme le chef de cette grande famille de médecins des armées françaises, dont notre histoire militaire a conservé les noms avec un légitime orgueil. Quelques années plus tard, le service de santé devait enfin s'organiser sous l'inspiration d'un des plus grands ministres que la

France ait jamais possédé, de Sully. Sur les vues et d'après les désirs exprès de Henry IV, ce ministre fit organiser en 1597, les premiers hôpitaux militaires pour le service de l'armée qui assiégeait Amiens. Les soins que l'on y prodiguait parurent si efficaces que « beaucoup de personnes de qualité et de marque s'y firent transporter, dit Sully, pour y être mieux traitées et mieux accommodées qu'à Paris. » Déjà, du reste, un édit du roi, rendu le 16 décembre 1591, avait réglé un impôt à lever sur les vins et cidres des cabaretiers, pour en appliquer les recettes au soulagement des soldats blessés. Sous le même règne, en 1605, la maison de Lourcine, au faubourg Saint-Marcel à Paris, fut transformée en asile de retraite pour « les pauvres gentilshommes, capitaines et soldats estropiés, vieux et caducs. » Les bénéficiaires portaient une décoration spéciale et le titre de « chevaliers de la maison royale. »

Après la mort de Sully et de Henry IV, et pendant les premières années du règne de Louis XIII, les institutions fondées pour le soulagement des gens de guerre, périclitèrent sensiblement; en 1630 cependant, lors de la campagne d'Italie, Richelieu reprit l'organisation des hôpitaux militaires et celle d'ambulances à la suite des armées. Ce n'était encore qu'une ébauche, mais elle semble avoir donné de tels résultats, que le cardinal-ministre voulut leur conférer un témoignage de satisfaction en honorant les chefs de service du titre nouveau de « chirurgiens majors des camps et armées. » Nous relevons sur un état du 29 janvier 1630, signé « cardinal Richelieu » la solde allouée aux médecins ou chirurgiens à partir du 1er janvier de cette même année. Elle était relativement assez élevée pour l'époque.

Estat des officiers retenus pour l'hospital de l'armée du Roy destinée pour servir en Italie, à chacun desquels seront payés par mois les appointements qui en suyvent à commencer du 1er janvier de la présente année 1630.

Médecins . . .	Au sieur Cytois, médecin du Roy, par mois.	150	livres.
—	Au sieur de Mallebranche, autre médecin de Sa Majesté. . .	150	—
—	Au sieur Bertault, autre médecin de Sa Majesté.	150	—
Chirurgiens .	A N. Bertereau, premier chirurgien dudit hospital.	120	—
—	A Gilles Vivant, autre chirurgien.	100	—
—	A Pierre Leroy, —	100	—
—	A Jacques du Laurens, —	100	—
—	A N. La Jarrye, —	100	—
Apoticaires..	A N. Pudreau, apoticaire dudit hospital.	100	—
—	A N. Laforest, —	100	—

Fait à Lyon, le 29e jour de janvier 1630.

CARDINAL DE RICHELIEU.

Par mon dit Seigneur,
MARTIN.

Une autre pièce du même genre, en date de juillet 1630, fixe sur les mêmes tarifs la solde des « officiers servans aux hôpitaux de l'armée d'Italie, établis à Pignerol, sçavoir celui des blessés dans la ville et celui des malades hors la ville aux Recollez. » La solde mensuelle fixée par ce tarif est de 150 livres pour les médecins, de 120 à 100 livres pour les chirurgiens, de 50 livres pour les *aydes*, de 30 livres pour les *sous-aydes*, de 100 livres pour l'apothicaire et 30 livres pour son ayde.

Le service des hôpitaux de l'armée d'Italie était du reste placé sous la surintendance du « sieur archevesque de Bordeaux » en l'absence de Monsieur le cardinal de Larochefoucauld, grand aumônier de France, et, quelques années plus tard, en 1638, un édit spécial vient décider que :

Oustre que pour chaque armée sera fait un estat d'un hospital fourni de tous les officiers et drogues nécessaires, lesquels hospitaux seront establis aux plus proches villes des armées, en vertu de la fondation faite par le cardinal, à chaque armée, il y aura des *jésuites* et des *cuisiniers* qui donneront des bouillons et des potages à tous les malades qui ne voudront pas aller aux hospitaux, et de plus un chirurgien et un apoticaire pour soigner et secourir de médicaments ceux qui en auront besoin.

La grande armée aura six jésuites, sçavoir : quatre prêtres et un frère lai, un cuisinier et cinq aydes, un chirurgien et un apoticaire.

Lesdits jésuites auront pour cet effet deux charettes, des vivres et six moutons tous les jours. Le pain de munition de chaque malade leur suffira.

En chacune des petites armées, il faudra la moitié de cet équipage, sçavoir trois jésuites, un cuisinier et trois aydes, un chirurgien et un apoticaire, une charette et trois moutons.

Les susdits jésuites auront un soin particulier de la conscience des malades, et de se trouver aux occasions périlleuses pour donner des absolutions générales après avoir exhorté et tiré des soldats des actes de douleur de leurs fautes et un ferme propos de n'y point retomber (*Établissements faits en faveur des gens de guerre qui ne veulent point aller aux hôpitaux*, 1636).

C'était on le voit de véritables ambulances, dans le sens propre du mot, tandis que les hôpitaux pourvus de médecins et de chirurgiens ne devaient point suivre l'armée pas à pas, ni les soldats sur le champ de bataille, mais stationner dans les villes les plus rapprochées du théâtre des opérations. Faisant la part des idées de l'époque et de l'importance toute spéciale donnée aux secours spirituels, les secours matériels devaient cependant n'être que médiocrement assurés par la présence « des chirurgiens, des cuisiniers et des trois moutons. »

D. *Dix-huitième siècle. Organisation de 1708 et suivantes jusqu'à la Révolution de 1789.* La fin du règne de Louis XIII, et la plus grande partie de celui de Louis XIV ne furent point signalés par de bien grandes améliorations dans le service de santé militaire, il faut arriver à 1708 pour trouver une organisation sérieuse et relativement complète; cette date peut être considérée comme le point de départ d'une nouvelle histoire du service médical aux armées.

L'édit du 17 janvier 1708 commence par ce préambule qui mérite d'être rapporté :

Édit du Roy portant création d'offices de Conseillers de Sa Majesté, Médecins et Chirurgiens, Inspecteurs généraux et Majors, à la suite des armées.

Louis, etc... Considérant... Les services importants que nos troupes nous rendent, nous engagent de veiller à leur conservation et soulagement, dans leurs maladies et blessures. Nous avons cru ne pouvoir le faire d'une manière plus avantageuse pour elles, qu'en établissant pour toujours, à la suite de nos armées et dans les hôpitaux de nos places de guerre, des médecins généraux et particuliers, à titre d'office, qui aient les connaissances nécessaires pour bien panser et médicamenter les officiers et soldats qui sont malades et blessés, et de n'en admettre aucun que ceux qui auraient été approuvés par nos premiers médecins et chirurgiens ; l'emploi desquels étant certain et leur service continuel auprès de ces mêmes corps de troupe, ou dans un même hôpital, ils seront plus en état de secourir les malades ou les blessés que ceux qui servent par commission, lesquels ne peuvent pas acquérir la même expérience et capacité, et ne servent pas avec autant d'affection qu'ils feraient si leur service était continuel et assuré.

Les principes sus-énoncés méritent d'être retenus, car ils sont éternellement vrais, et répondent d'une façon catégorique à ceux qui supposent qu'il n'est point besoin aux armées de médecins spéciaux et que les médecins de l'ordre civil, commissionnés au moment d'une guerre, offriront autant de garantie d'expérience, de savoir et de dévouement.

Le personnel permanent, créé par l'édit du 17 janvier 1708, comportait : quatre médecins inspecteurs généraux, conseillers du roi ; cinquante conseillers médecins majors pour hôpitaux ; quatre conseillers chirurgiens inspecteurs géné-

raux; quatre chirurgiens majors des camps et armées et cent trente-huit chirurgiens majors, divisés en deux catégories pour hôpitaux et régiments, soit deux cents médecins de différents grades. Ces officiers possédaient différentes immunités ou prérogatives assez importantes.

Par le même édit, des hôpitaux militaires devaient être établis dans les villes de : Dunkerque, Ypres, Lille, Tournai, Valenciennees, Maubeuge, Metz, Strasbourg, Besançon, Perpignan, Arras, Saint-Omer, Calais, Bergues, Furnes, Douai, Condé, Cambrai, Givet, Charlemont, Sedan, Verdun, Thionville, Belfort, Huningue Neufbrisach, Briançon, Fenestrelle, Marseille, Toulon, Bordeaux, Béthune, Hesdin, Aire, Gravelines, Philippeville, Le Quesnoy, Landrecies, Avesnes, Rocroy, Sarrelouis, Toul, Longwy, Phalsbourg, Schelestadt, Salins, Port-Louis, Nantes, Belle-Ile, Mont-Dauphin et Bayonne.

Malheureusement, la création des charges prévues par l'édit de 1708, entraînait pour les titulaires, l'obligation d'acheter lesdites charges, et il est vraisemblable qu'un grand nombre ne furent jamais acquises, car dès 1716, un édit du roi Louis XV, intitulé: *Édit du roy, portant suppression des offices de médecins ou chirurgiens majors des armées de terre et hospitaux des villes frontières et places de guerre*, (20 juin 1716), vint constater officiellement cette situation en invitant les acquéreurs des dits offices à venir toucher le remboursement des sommes qu'ils avaient versées et en supprimant tous les offices créés par l'édit de 1708.

Le service des hôpitaux militaires avait évidemment donné lieu à de grands abus administratifs, car un édit du 20 avril 1717, dirigé contre les contrôleurs des hôpitaux, prescrivait à leur égard des mesures d'une sévérité extrême, en promettant même une récompense à ceux qui dénonceraient les irrégularités. Elles portaient principalement, paraît-il, sur des situations inexactes du nombre d'hommes présents à l'hôpital, etc.

Après la suppression des charges créées par l'édit de 1708, le service médical aux armées resta confié, comme par le passé, à des médecins et chirurgiens majors et à leurs aides, etc., mais simplement commissionnés dans leurs grades, dont ils n'étaient par conséquent point propriétaires, et pouvaient être privés d'un moment à l'autre.

Un arrêté de 1719 fixe ainsi qu'il suit la solde et les rations dont ils devaient être pourvus en campagne.

	APPOINTEMENTS PAR MOIS.	RATIONS DE PAIN PAR JOUR.
Au médecin-major	500 livres.	10
Au chirurgien consultant	500 —	10
Au chirurgien-major	390 —	6
Au chirurgien-aide-major	150 —	4
Au sous-aide chirurgien	60 —	3
Au garçon	50 —	2
A l'apothicaire-major	120 —	4
Au garçon apothicaire	50 —	2

Lors du départ des médecins majors et chirurgiens consultants envoyés par la cour, il leur est payé à chacun 1,500 livres pour leurs équipages et 2,000 livres au retour. Aux chirurgiens majors et aux sous-employés, il est payé un mois d'appointements pour gratification pour leurs équipages et autant pour leurs retours (État des appointements des médecins, chirurgiens majors des armées, des chirurgiens consultants et autres lorsqu'ils sont en campagne, et du traitement qui leur est accordé lors de leurs départs et retours).

En 1718, avait été rendu le premier règlement d'ensemble sur le fonctionnement des services médicaux, chirurgicaux et autres; c'est le point de départ de

tous les règlements similaires qui se succédèrent depuis et, en raison de cette circonstance, de l'intérêt historique qu'il éveille et de sa remarquable précision, il nous paraît devoir être reproduit *in extenso*.

Règlement que le Roy veut estre observé à l'avenir dans les hospitaux de ses troupes. Du 20 décembre 1718.

ARTICLE Ier. Le médecin visitera les malades dans la matinée, à une heure fixe, pour leur ordonner les remèdes et autres besoins.

II. Il fera écrire par l'apoticaire, à la marge des mémoires de sa visite, le numéro du lit, le nom du malade, les remèdes et les saignées à faire; l'aliment y sera pareillement marqué au bout de la ligne par une lettre alphabétique qui désignera le régime de vivre de chaque malade ou blessé; c'est au médecin et au chirurgien-major de régler ce régime sans que personne puisse ou doive s'y opposer, pas mesme les officiers des troupes ni autres.

III. Il aura un garçon chirurgien qui le suivra dans sa visite, et qui lui rendra un compte exact des cas relatifs à la chirurgie qui se rencontreront.

IV. L'infirmier de garde et celui de chaque quartier suivront aussi pour recevoir les ordres du médecin concernant les malades, et ceux du chirurgien-major concernant les blessés.

V. Pour prévenir les communications des maladies contagieuses, le médecin chargera le chirurgien de garde de placer ceux qui en seront attaqués, chacun dans l'endroit qui conviendra et suivant l'espèce de sa maladie.

VI. Il aura toujours devant les yeux, en faisant sa visite, le cahier de celle du jour précédent, pour observer plus sérieusement si le malade a été traité tant pour les aliments que pour les remèdes comme il l'avait ordonné et pour s'assurer de leur effet.

VII. Il prescrira une formule de remèdes usuels, à laquelle l'apoticaire sera obligé de se conformer, et qui sera présentée à l'inspecteur des hôpitaux lors de sa visite générale pour en conférer ensemble et y ajouter ou retrancher ce qu'ils jugeront à propos pour le bien du service.

VIII. Il visitera l'apoticairerie au moins tous les deux ou trois mois, de concert avec le chirurgien-major, et fera jeter les remèdes corrompus ou gastez. S'il en manque de nécessaires, ils en dresseront ensemble un estat dont copie sera remise à l'entrepreneur, pour qu'il ait soin que le remplacement en soit promptement fait, et au commissaire des guerres, afin qu'il y tienne la main.

IX. Le médecin se trouvera aux grandes opérations de chirurgie toutes les fois que le chirurgien-major l'en fera avertir, et il se concertera soigneusement avec lui sur tout ce qui sera relatif au soulagement et à la guérison des malades et blessez.

X. On establira dans chaque hôpital, et l'on cultivera soigneusement un jardin de plantes usuelles dans le lieu qui sera désigné par l'intendant; en cas de difficulté, le médecin et le chirurgien-major fourniront chacun de leur costé celles dont ils auront besoin pour les maladies qu'ils traiteront, soit internes ou externes, et l'apoticaire devra les entretenir.

XI. Il visitera et goustera les alimens avec le chirurgien-major, ou séparément; l'un et l'autre prendront garde qu'ils soient de la qualité requise, et que la quantité nécessaire s'y trouve, le tout conformément aux traitez des entrepreneurs et aux règlemens particuliers des hospitaux.

XII. Il y aura toujours un chirurgien présent à la distribution des alimens, lequel tiendra la main à ce que chaque malade ou blessé aist ce qui lui aura été ordonné, observant d'interdire l'usage des alimens solides à ceux à qui la fièvre sera survenue depuis la visite du médecin ou du chirurgien-major.

XIII. Le médecin n'admettra ni ne souffrira parmi les malades aucun de ceux qui seront atteints de mal vénérien ou qui en auront les symptômes simples, il les renvoyera au chirurgien-major pour en faire la visite et donner certificat de l'estat où il les trouvera, afin que s'ils sont atteints de cette maladie, les officiers les envoyent aux lieux destinés pour les traiter. A l'égard des symptômes simples, lesdits officiers se feront guérir à leurs dépens.

XIV. Les médecins et chirurgiens-majors ne souffriront pareillement aucuns malades attaqués de maux incurables; ils donneront sur-le-champ, et de concert, un certificat de l'estat du malade, sur lequel il sera congédié par le commissaire; à l'égard des écrouelleux, on continuera de les envoyer, comme par le passé, à l'hospital militaire de Thionville.

XV. Ils remédieront aux abus qui se commettront et ils auront soin d'en informer sans délais le commissaire des guerres et l'inspecteur des hôpitaux lors de sa tournée.

XVI. Le chirurgien-major fera son pansement un peu avant la visite du médecin, afin que, s'il y avait quelque cas grave, comme fièvre et maladie chronique, ils en conférassent ensemble et agissent de concert en tout pour le bien du service.

XVII. Il pansera les blessez autant de fois qu'il sera nécessaire, et ne commencera point

que tous les appareils ne soient prêts, pour ne point exposer les playes ou ulceres à l'impression de l'air; il n'y appliquera rien qui ne soit chaud, en quelque saison que ce soit, et aura soin que l'on brûle du genièvre ou autres parfums devant et pendant son pansement.

XVIII. Il fera toutes les opérations de conséquence, sans jamais les confier à ses garçons, et s'il leur arrivait de s'ingérer d'en faire quelqu'une de cette espèce, ils seront aussitôt privez de leur employ.

XIX. Il fera la visite des blessez immédiatement après le pansement, pour avoir l'idée plus récente de l'estat où il aura trouvé leurs blessures, et régler ensuite plus judicieusement la qualité et quantité des alimens, et mieux ordonner les remèdes convenables et nécessaires.

XX. Il ne recevra aucuns garçons chirurgiens qu'il ne les ait auparavant bien examinés et visité leurs instruments, devant être le maistre, s'ils manquent à leur devoir de les congédier et changer, ainsi qu'il s'est toujours pratiqué; le médecin ayant aussi le pouvoir et l'autorité de changer l'apoticaire.

XXI. Le chirurgien-major fera, autant qu'il le pourra, un cours d'opérations de chirurgie et d'anatomie tous les ans, auquel les chirurgiens de l'hospital seront tenus d'assister pour s'entretenir et se fortifier dans l'exercice de leur art et pour y former des élèves qui puissent devenir utiles.

XXII. Il aura un soin particulier qu'il ne manque de rien à ses blessez de ce qu'il aura réglé, et il goustera le bouillon et les autres aliments. Le médecin en fera autant pour ses malades.

XXIII. Les chirurgiens-majors préposés à la guérison du mal vénérien dans les lieux qui y sont seuls destinés, observeront d'empêcher que leurs malades n'ayent aucun commerce avec les autres, et auront soin que leurs linges et ustensiles ne servent qu'à eux.

XXIV. Le chirurgien de garde ne s'absentera point, sous peine de dix livres d'amende pour la première fois, et d'être mis à la porte de l'hospital pour la seconde; il prendra tous les soirs les ordres du chirurgien-major et lui rendra compte de ce qui se sera passé depuis son pansement; il fera sa tournée dans les salles et recommandera aux infirmiers de l'avertir des accidens survenus pour y remédier, et, si le cas estoit pressant, en avertira le médecin ou le chirurgien-major.

XXV. Il tiendra la main à ce que les sentinelles fassent leur devoir afin d'empêcher les désordres, et il prendra garde que les malades ne mangent ni fruit ni autre chose nuisible.

XXVI. Avant que d'envoyer les malades atteints du mal vénérien aux hospitaux où on les traite, les chirurgiens-majors des régimens, surtout dans les lieux où il n'y a point de chirurgien-major de place, leur donneront leur certificat visé du commandant des corps et des commissaires des guerres, et à leur défaut lesdits malades devront estre au moins munis d'un certificat du chirurgien le plus capable qui pourra se trouver dans le lieu de la garnison.

XXVII. L'apoticaire se conformera de point en point aux ordonnances du médecin et à celles du chirurgien-major; il leur rendra compte de l'effet des remèdes essentiels, et des raisons qu'il aura eues d'en différer quelques-uns depuis leur dernière visite.

XXVIII. Lorsqu'il lui manquera des drogues usuelles, il ne les substituera point de son chef, mais il en donnera l'avis précis et exact aux médecin et chirurgien-major; il ne fera point de composition hors de leur présence, à peine de dix livres d'amende pour la première fois, et de la privation de son employ pour la seconde.

XXIX. Il fera une bonne provision de plantes usuelles, chacune dans leur temps, et les conservera bien closes dans ses boîtes, de manière qu'elles ne soient point exposées à l'air et à la poussière qui en détruisent les vertus et qualités.

XXX. Conformément à l'article II de ce règlement, il se trouvera régulièrement à la visite du médecin et du chirurgien-major.

XXXI. Dans les hospitaux où il n'y a pas de médecin, tout ce qui leur est enjoint par le présent règlement sera exécuté par le chirurgien-major.

XXXII. L'entrepreneur tiendra un registre exact et signalé, côté et paraphé par le commissaire des guerres de la place dans lequel seront énoncés le nom de guerre des soldats qui arriveront, et celui de leur famille, leur lieu de naissance, la généralité et la ville la plus proche de ce lieu; il fera prendre ensuite l'estat de leur argent, hardes et ustensiles, dont il fera deux mémoires, l'un qui servira d'étiquette au paquet, et l'autre qu'il remettra au malade pour pouvoir répéter à sa sortie ce qui lui appartient; et, en cas de mort, pour rendre à l'officier ce qui est au roi avant le délai de l'an et jour s'il les demande; il se conformera au surplus à son traité et aux règlemens particuliers, et aura soin de faire nettoyer les salles avant les visites et pansemens et y fera brûler du genièvre ou autres parfums, et répandre et balayer du sable sur les planchers; il fera en outre laver et blanchir les murs et parois tous les ans avec de la chaux, pour détruire les ovaires et insectes qui s'y attachent.

XXXIII. Le premier jour de chaque mois, il se fera une assemblée où se trouveront le commisaire des guerres, et en son absence le major de la place et les officiers de chaque hospital; l'entrepreneur représentera son registre pour estre confronté, tant avec celui des visites des médecins et chirurgiens-majors qui auront marqué le jour de la mort de leurs malades ou blessez, qu'avec celui de l'aumonier, et pour faire une vérification exacte du nombre des entrées, sorties, morts, et de ceux qui restent; il sera mis au bas de l'arrêté de chaque mois un estat des journées tant des malades que des servans, lesquels arrêtés et estats signez desdits officiers et du commissaire ou du major, seront envoyez à l'intendant.

XXXIV. Dans cette assemblée, les officiers servans proposeront tout ce qu'ils croiront convenir au soulagement des malades et au bien du service; on y examinera si les effets appartenans au roy sont bien entretenus, si les portes, lits, vitres et serrures sont en bon estat, et s'il y a quelque désordre on y remédiera sur-le-champ.

XXXV. Les médecins et chirurgiens-majors qui auront lieu de faire des observations et remarques utiles, tant par l'ouverture des cadavres qu'autrement, en dresseront un estat circonstancié et raisonné, pour estre ledit estat envoyé au secrétaire d'Estat de la guerre; ils observeront aussi lorsqu'il régnera des maladies épidémiques, contagieuses et extraordinaires, de les marquer avec l'usage des remèdes qu'ils auront reconnus les plus efficaces; ils auront soin d'expliquer les circonstances de ces maladies, et ils communiqueront le tout à l'inspecteur qui vérifiera les faits.

XXXVI. L'aumônier confessera tous les malades à leur arrivée, ou du moins avant les vingt-quatre heures expirées; il dira tous les jours la messe à une heure réglée, fera la prière tous les soirs et, en son absence, il la fera faire par les servans et il ne négligera rien de l'administration des sacremens.

XXXVII. Quoique sa principale occupation consiste dans le spirituel, il sera cependant admis, dans l'assemblée de chaque mois, à proposer avec les autres officiers ce qu'il croira convenable pour le service de Sa Majesté, et il signera comme eux les estats qui y seront arrêtés.

XXXVIII. Il tiendra un registre fidelle des morts, qu'il fera signer à la fin de chaque mois par deux officiers de l'hospital et par le commissaire des guerres, et qui devra être conforme à celui de l'entrepreneur; il tirera de ce registre deux certificats signés et légalisés par le commissaire des guerres, pour en envoyer un au régiment et l'autre à la famille du deffunt, et pour les troupes étrangères il suffira d'en adresser un au régiment.

XXXIX. Nul ne pourra tester en faveur des officiers de l'hospital où il sera, pas même de l'aumônier ni de son couvent, sous prétexte de legs pieux; l'aumônier pourra cependant, en envoyant l'extrait mortuaire, avertir la famille des intentions du deffunt.

XL. Tous les officiers des hospitaux tiendront la main à ce qu'aucun des malades et servans ne blasphème, jure, ou tienne aucuns mauvais discours.

XLI. Lesdits officiers tiendront pareillement la main à ce que les convalescens ne fument que dans lés lieux qui leur seront désignez, sous peine de chastiment.

XLII. L'entrepreneur des lits fera laver les couvertures et les bois de lit tous les six mois, et rebattre tous les ans les matelas qu'il changera autant qu'il sera nécessaire, de même que les paillasses dont la paille sera renouvelée tous les six mois aux convalescens, et aux malades autant de fois que le médecin et le chirurgien-major le jugeront à propos; il aura pareillement soin d'entretenir les draps en bon estat, et au surplus il se conformera exactement aux règlemens particuliers des hospitaux.

Fait à Paris, le vingtième jour de décembre 1718.

Le Secrétaire d'Estat au département de la guerre,

LE BLANC.

Il est difficile, on le voit, d'apporter plus de précision dans la réglementation du service hospitalier; les fonctions de chacun sont nettement définies, les médecins et chirurgiens ont l'attribution exclusive de tout ce qui a trait au service médical, en y comprenant naturellement la surveillance de la pharmacie; l'entrepreneur a charge de son matériel; le commissaire des guerres n'intervient que pour veiller aux intérêts financiers de l'État; l'aumônier sort un peu du rôle spirituel pour tenir un registre d'état civil, mais à cette époque il en était de même dans toute la France, les curés des paroisses étant chargés des registres des naissances et des décès. Faisons la part de l'obligation pour les malades de se confesser dès leur entrée, obligation qui, du reste, n'est imposée qu'à l'aumônier et non point aux soldats eux-mêmes, et l'on se demande si ce règlement n'est pas au moins aussi

complet, sinon supérieur à ceux en vertu desquels sont régis aujourd'hui les hôpitaux militaires.

Le règlement fut renouvelé en 1728, mais absolument dans le même esprit, quoique le nombre des articles ait été réduit à trente-deux; la seule différence consiste dans la refonte des articles XIII, XXIII et XXVI de 1718, réunis pour en former un seul, le suivant :

Tous les soldats atteints de la vérole, ainsi que de toutes les autres maladies vénériennes, seront indifféremment reçus dans tous les hospitaux sans distinction, pour y estre traités comme les maladies ordinaires par le chirurgien-major; et le médecin sera appelé au commencement et à la fin du traitement, et dans les occasions périlleuses. Il sera marqué par le commissaire des guerres, de l'avis du médecin et du chirurgien-major, un lieu particulier dans chaque hospital pour traiter les malades atteints de maux vénériens, et ce sans aucune rétribution pour le chirurgien-major; à l'effet de quoy il ne sera plus arresté des estats particuliers des vérolez guéris. Les linges et autres effets qu'on leur donnera seront mis à part et lessivez séparément.

Le service de santé fonctionna sur ces bases jusqu'en 1747, époque à laquelle une nouvelle ordonnance du roy, en date du 1er janvier 1747, et contre-signée P. de Voyer d'Argenson, refondit à nouveau les ordonnances de 1718 et 1728, en ajoutant un assez grand nombre d'articles. Son étendue nous empêche de le reproduire, mais l'esprit général de cette nouvelle réglementation montre déjà l'action de plus en plus marquée du commissariat des guerres à se faire attribuer la direction véritable du service hospitalier. Son intervention plus nette que dans le règlement de 1718 avait d'abord pour but de surveiller effectivement les agissements des entrepreneurs ou directeurs des hôpitaux, fort enclins, paraît-il à frauder sur le nombre des journées d'hôpital (l'art. XVI du titre I de l'ordonnance de 1747 les condamnait : pour la première fois à 1,500 livres d'amende, pour la seconde à neuf ans de galères).

Dans le règlement de 1718, on ne devait point conserver dans les hôpitaux les individus atteints d'infirmités incurables; le règlement de 1747 est encore plus absolu à cet égard, l'art. V du titre XVII était ainsi conçu :

Défend Sa Majesté aux médecins de ses hôpitaux et aux chirurgiens-majors, de souffrir dans lesdits hôpitaux aucuns écrouelleux, épileptiques, et généralement aucuns malades attaqués de maux incurables, ou hors d'état de servir par les suites de leurs blessures ou par leurs infirmités. Enjoint Sa Majesté auxdits médecins et chirurgiens-majors de comprendre les malades de cette espèce dans la note de ceux qui doivent être renvoyés le lendemain, même de les faire sortir sur-le-champ s'ils jugent leur présence dangereuse dans l'hôpital, et de certifier sommairement de leur état au dos de leur billet de sortie, le tout à peine par lesdits médecins et chirurgiens d'en répondre, et de privation de leur emploi. Ordonne Sadite Majesté aux commissaires des guerres, et aux contrôleurs en leur absence, de donner avis aux officiers-majors des régiments, des soldats ainsi renvoyés comme incurables, afin qu'ils ne soient plus compris à l'avenir dans les revues desdits régiments et états des soldats, cavaliers et dragons déclarés comme étant aux hôpitaux lors desdites revues.

Il est vrai que l'article suivant ajoutait comme tempérament :

N'entend néanmoins Sa Majesté comprendre dans la disposition du précédent article les soldats, cavaliers ou dragons qui, par l'ancienneté de leurs services ou par leurs blessures, paroîtront dans le cas d'avoir mérité les invalides.

Ce règlement devait évidemment avoir été calculé en vue de réprimer de nombreux abus, car il se montre d'une grande sévérité pour les apothicaires et les soumet absolument au contrôle du médecin et du chirurgien-major. Les articles suivants en font foi.

TITRE IX. — Article IV. Fait Sa Majesté très-expresses inhibitions et défenses à l'apothicaire de faire aucune composition pour le service de l'hôpital ailleurs que dans l'apothi-

cairerie, et hors de la présence du médecin et du chirurgien-major, à peine de privation de son emploi.

VII. Veut et ordonne Sa Majesté qu'au cas où l'apothicaire soit surpris employant, ou convaincu d'avoir employé de fausses drogues au lieu de celles ordonnées, il en soit dressé procès-verbal par le commissaire des guerres, en présence du contrôleur, du médecin, du chirurgien-major et de témoins, au moins au nombre de deux, qui signeront conjointement avec le commissaire ledit procès-verbal, ainsi que ledit apothicaire, s'il veut signer, sinon sera fait mention de son refus.

VIII. Sur le vu dudit procès-verbal, qui sera adressé sur-le-champ au secrétaire d'État ayant le département de la guerre, et à l'intendant du département, le procès sera fait extraordinairement par l'intendant audit apothicaire, lequel audit cas de conviction et suivant l'exigence du cas, sera condamné à une amende arbitraire, applicable moitié au dénonciateur, moitié à l'hôpital du lieu, ou le plus prochain, même en une peine corporelle s'il y échoit.

XII. Enjoint Sa Majesté au commissaire des guerres, en cas de soupçon de sa part, ou en cas de plainte que les drogues et médicaments de l'apothicairerie soient de mauvaise qualité, de se transporter à ladite apothicairerie, sans le médecin ni le chirurgien-major, mais assisté d'experts qu'il appellera à cet effet, pour, sur l'avis desdits experts, faire jeter à la rivière ou mettre hors d'état de servir ce qui se trouvera dans le cas de devoir être rejeté ; dont et de quoi ledit commissaire dressera procès-verbal signé desdits experts, pour sur ledit procès-verbal, adressé au secrétaire d'Etat ayant le département de la guerre, et à l'intendant du département, être prononcé par ledit intendant contre l'entrepreneur une amende qu'il avisera, même être procédé au procès extraordinaire de l'apothicaire, en cas qu'il se trouve de fausses drogues, conformément à l'article VIII ci-dessus.

Le règlement n'était du reste pas moins sévère à l'égard des chirurgiens ou garçons (élèves) qui se seraient rendus coupables d'actes répréhensibles. C'est ainsi que, au titre XXIX, nous trouvons :

VII. Tout chirurgien qui sera convaincu d'avoir retranché ou fait retrancher quelque chose de la portion d'un malade ou blessé pour en augmenter la sienne (*ils étaient nourris à l'hôpital*), sera condamné pour la première fois en dix livres d'amende, et pour la seconde sera chassé de l'hôpital sans espérance d'y pouvoir rentrer, ni dans aucun autre de ceux du Roy.

VIII. Les garçons chirurgiens qui auront vendu des aliments aux malades ou blessés seront mis sur-le-champ en prison et condamnés en dix livres d'amende, et, en cas de récidive, seront chassés de l'hôpital.

Tout garçon chirurgien qui sera sorti de l'hôpital sans permission, ou qui, en étant sorti avec permission, y rentrera ivre, sera mis sur-le-champ en prison, et condamné en quatre livres d'amende pour la première fois, et, en cas de récidive, sera chassé de l'hôpital.

IX. Tout garçon chirurgien convaincu de vol, friponnerie ou malversation, sera châtié sévèrement pour l'exemple, et même livré à la justice, si le cas le requiert.

X. Les gages de chaque garçon chirurgien, indépendamment de la nourriture, seront et demeureront fixés à raison de quinze livres par mois.

On s'accorde généralement à regarder le règlement de 1747 comme relativement remarquable, sans faire attention que toute la partie médicale est empruntée au règlement de 1718; la partie administrative n'a d'autre mérite qu'une plus grande sévérité, nécessaire sans doute, mais insuffisante cependant pour mériter à ce règlement les éloges dont on l'a comblé.

Ce fut sur les bases de cette réglementation que l'on organisa le service de santé à l'armée pendant la guerre de Sept-Ans, terminée en 1763. Les hôpitaux français, établis en Allemagne, y excitèrent une assez grande admiration pour que nos ennemis même aient cherché à les imiter. Néanmoins leur fonctionnement présentait des vices réels; au point de vue médical, le personnel était beaucoup trop restreint, et, au point de vue administratif, il existait un désordre assez profond, par suite de l'absence d'unité, les hôpitaux de première ligne et les ambulances étant administrés au compte du roy, ceux de seconde ligne, au compte des entrepreneurs. La paix faite, on sentit bien la nécessité d'améliorer l'ensemble du service et notamment l'instruction des médecins. Ce fut donc pour

propager les connaissances relatives à l'hygiène des troupes et aux maladies qui affectent le plus communément le soldat que Richard de Haute-Sierk, inspecteur général des hôpitaux, proposa au gouvernement de le charger de la rédaction d'un ouvrage spécial de médecine militaire. Le premier volume parut en 1766, sous le titre de *Recueil d'observations de médecine des hôpitaux militaires*; le second ne parut que six ans plus tard, en 1772; cet ouvrage s'est continué jusqu'à nos jours avec des vicissitudes diverses, changeant parfois de nom, mais conservant toujours son même esprit d'application des sciences médicales aux choses de l'armée. Il est devenu le *Recueil des mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaire*, publiés sous la direction du conseil de santé des armées. Certes tous les articles qui s'y trouvent sont loin d'avoir un égal mérite, mais telle qu'elle est, cette collection est cependant riche d'enseignements de tous genres, et constitue la principale source où l'on puisse rencontrer des documents sur l'histoire médicale des armées françaises.

A partir de 1747 jusqu'en 1792, règne dans le service sanitaire des armées, une période singulièrement troublée par la lutte sans cesse renaissante des chirurgiens avec les médecins, des uns et des autres contre les commissaires des guerres ; aussi les ordonnances se succèdent-elles à courte échéance, se contredisant parfois du tout au tout.

Une ordonnance du 4 août 1772 prescrit la création d'une commission de santé, ayant la direction absolue du service médical aux armées. Cette commission devait être composée d'un inspecteur général, de cinq médecins inspecteurs et de deux chirurgiens inspecteurs. L'inspecteur général résidait continuellement à Paris et centralisait le service ; les cinq médecins inspecteurs avaient chacun leur arrondissement auquel ils étaient attachés d'une façon permanente, mais en résidant cependant en principe à Paris ; les chirurgiens inspecteurs n'inspectaient point d'arrondissements, mais ils avaient charge de recevoir les mémoires et les états relatifs à la chirurgie, de présenter les chirurgiens des hôpitaux et du corps de troupe, de faire des rapports sur les *remèdes nouveaux proposés pour les affections chirurgicales*.

Cette organisation toute incomplète qu'elle était, constituait cependant un progrès considérable ; mais battue en brèche par les chirurgiens et le commissariat des guerres, elle succomba bientôt. Une ordonnance du 17 août 1774 supprima la commission permanente, envoya les médecins inspecteurs résider dans leurs arrondissements respectifs et prescrivit d'en revenir du reste à l'exécution de l'ordonnance de 1747.

L'année suivante, un règlement ordonna la formation d'*amphithéâtres* dans les hôpitaux de Metz, Lille et Strasbourg ; ce fût l'origine véritable des Écoles du service de santé militaire, car jusqu'alors le recrutement s'était opéré d'une façon fort irrégulière. Primitivement, les mestres-de-camp ou colonels choisissaient leurs chirurgiens-majors et les présentaient à l'acceptation du secrétaire d'État de la guerre; plus tard cette acceptation fut soumise à la justification de connaissances suffisantes, vérifiées par le premier médecin du roi. A partir de 1708, les médecins-majors des hôpitaux eurent la charge de procéder à l'examen que durent subir les médecins placés sous leurs ordres ; quant aux apothicaires, ils furent choisis par l'entrepreneur de l'hôpital, dont ils étaient par conséquent les agents, mais après acceptation du médecin de l'hôpital devant lequel ils devaient justifier de leurs connaissances.

Lorsqu'en 1772 fut créée la commission permanente, les chirurgiens aides-

majors désignés par les mestres-de-camp durent subir une épreuve devant le médecin inspecteur de leur arrondissement ; ils n'étaient présentés au secrétaire d'État qu'après cette probation de leur savoir. Les chirurgiens-majors, choisis parmi les plus anciens aides-majors, purent prétendre, après vingt années de service, à quitter les régiments pour entrer au service des hôpitaux, mais cette dernière mesure ne fut prise que par ordonnance du 2 mai 1781, elle est donc postérieure à l'organisation des amphithéâtres en 1775, organisation dont nous croyons devoir reproduire quelques paragraphes, en en excluant les parties les moins importantes.

Règlement fait par ordre du Roy, pour établir dans les hôpitaux militaires de Strasbourg, Metz et Lille des amphithéâtres destinés à former en médecine, en chirurgie et en pharmacie des officiers de santé pour le service des hôpitaux militaires du Royaume et des armées. 22 décembre 1775. (*Extrait.*)

Article Ier. .....

II. Indépendamment des médecins employés avec appointements dans les hôpitaux militaires, Sa Majesté admet dans chacun des trois hôpitaux où les amphithéâtres seront établis quatre médecins surnuméraires sans appointements ; ils seront obligés d'assister à tous les cours qui se feront dans lesdits hôpitaux, aux opérations et aux ouvertures de cadavre, de suivre les médecins et chirurgiens-majors dans leurs visites, ils seront subordonnés à la police des intendants du département, des commissaires des guerres, des médecins inspecteurs et des médecins de ces trois hôpitaux.....

III. On fera choix d'un démonstrateur, d'une capacité reconnue, pour chacun des trois amphithéâtres; il aura le titre d'aide-major, disséqueur et démonstrateur aux appointemens du Roi, fixés à quatre cens livres, outre les gages du premier garçon, dont il tiendra lieu aux entrepreneurs, en remplissant les mêmes fonctions des autres garçons chirurgiens.

IV. Il sera accordé en sus cent livres pour l'entretien des pièces anatomiques et autres frais d'amphithéâtre, dont il rendra compte de l'emploi dans un état visé du commissaire des guerres et du médecin inspecteur.

V. A mesure que les chirurgiens-aides-majors, actuellement établis dans ces trois hôpitaux, et leurs survivanciers, viendront à mourir ou se retireront, leur place demeurera supprimée, et l'aide-major démonstrateur en remplira les fonctions, à raison du traitement réglé ci-dessus.

VI. Aucun élève en chirurgie ne pourra être admis à suivre, comme surnuméraire, les malades ou blessés, ni les cours qui se feront, qu'il n'ait fait au moins deux années d'apprentissage chez un maître-chirurgien, dont il apportera un certificat authentique ; il sera examiné par le médecin inspecteur ou à son défaut par le premier médecin ou chirurgien-major et reçu à l'hôpital avec l'agrément du commissaire des guerres.

VII. Lorsqu'il vaquera une place de garçon-chirurgien, il sera convoqué au concours en présence de l'intendant, lorsqu'il le jugera à propos, du commissaire des guerres, du médecin-inspecteur qui résidera dans la province, du médecin, chirurgien-major et aide-major; la préférence sera donnée à l'ancien, à mérite égal, mais toujours au plus capable ; par ce moyen on évitera la faveur et la brigue, on fera germer l'émulation et les talents, qui seuls procureront les places.

VIII. Il ne sera admis que quatre chirurgiens surnuméraires externes dans les hôpitaux de Strasbourg, de Metz et de Lille ; ils seront tenus de faire le service sans appointements ni nourriture au compte du Roy, lorsque le nombre des malades, blessés et vérolés ne sera pas suffisant pour les employer ; le nombre des chirurgiens employés sera du reste proportionné au nombre des malades, relativement au nombre des fixations portées par les marchés actuels ; ils ne pourront servir en cette qualité que pendant l'espace de six années, après lequel temps ils chercheront à se pourvoir dans les villes et bourgs du royaume et dans les régimens, et seront placés de préférence dans les armées et dans les hôpitaux de l'intérieur du royaume, en qualité de major ou aide-major.

IX. Tous les chirurgiens, employés surnuméraires seront astreints d'assister régulièrement aux leçons et aux démonstrations qui se feront pendant l'hiver et l'été ; le médecin-inspecteur, les médecins et le chirurgien-major assisteront régulièrement, autant qu'ils le pourront, aux leçons, afin de s'assurer de la régularité et de la bonté des instructions, de l'assiduité et de la docilité des médecins, chirurgiens et apothicaires.

X. Le chirurgien aide-major, disséqueur et démonstrateur, fera chaque année un cours complet d'anatomie pendant l'hiver ; ce cours commencera le 1er octobre par l'ostéologie sèche et fraîche ; il fera de suite et successivement la myologie, la splanchnologie, l'angiologie

et la névrologie ; après le cours d'anatomie, il en fera un d'opérations, conjointement avec le chirurgien-major.

Le 1er juin suivant, il commencera chaque année un cours de principes de chirurgie, qui sera suivi pendant l'été d'un cours de bandages.

XI. La première année, les chirurgiens surnuméraires étudieront et s'appliqueront plus particulièrement à l'ostéologie sèche et fraîche, et à la miologie ; pendant l'été suivant ils étudieront les principes de chirurgie et les bandages.

La seconde année, ils feront une étude particulière de la splanchnologie, de l'angiologie, et des opérations pendant l'hiver, et repasseront pendant l'été les principes de chirurgie et les bandages.

La troisième année, ils répèteront les parties de l'anatomie précédente, et y ajouteront la névrologie ; vers le printemps, ils s'appliqueront spécialement aux opérations, qu'on aura soin de leur rendre familières, en les faisant opérer eux-mêmes ; ils employeront l'été de cette troisième année à faire une étude appliquée de la physiologie et de la pathologie.

XII. Pendant toute l'année, les chirurgiens qui ne seront pas de service assisteront à la préparation des remèdes dans la pharmacie et à leur distribution dans les salles.

L'apothicaire-major, pendant les mois de juin, juillet et août, fera en leur présence les principales opérations chimiques et galéniques, et leur en expliquera les manipulations.

L'apothicaire-major fera encore chaque année un cours de plantes usuelles, auquel tous les médecins, chirurgiens et apothicaires, seront obligés d'assister.

XIII. Conformément au titre VII, article Ier de l'ordonnance du 1er janvier 1747, les médecins, chaque année, feront un cours de physiologie et de pathologie, et en même temps un cours de pratique et clinique des principales maladies qui règnent parmi les troupes dans les armées et les garnisons, auquel ils joindront une explication et une application du formulaire des hôpitaux ; ils auront soin en même temps de faire connaître les rapports du genre de vie des soldats, de leurs travaux et de leur régime, et le chirurgien-major un cours de maladies vénériennes.

XIV. Afin d'assujettir davantage tous les chirurgiens employés et surnuméraires, à l'étude, exciter leur émulation et assurer leurs progrès, il sera fait chaque année un examen général au commencement du mois de mai, et l'examen comprendra matière des cours qui auront été faits pendant l'hiver, la convocation du jour sera faite par le médecin-inspecteur qui présidera l'examen.

XV. A l'assemblée du 1er du mois de juin suivant, en présence de l'intendant, s'il peut s'y trouver, sinon du commissaire des guerres par lui chargé de la police de l'hôpital, le médecin-inspecteur, conjointement avec les autres examinateurs, tous les chirurgiens assemblés, en nommera deux qui seront les plus distingués dans l'examen précédent, ayant en même temps égard au service et aux mœurs pour leur être distribué à chacun un prix de la valeur de cinquante livres, qui consistera en livres relatifs à la profession.

XVI. Sa Majesté, pour augmenter l'exactitude et le zèle des apothicaires en chef des trois hôpitaux où les amphithéâtres seront établis, veut bien leur accorder une commission d'apothicaire-major, signée de l'intendant du département, avec quatre cens livres d'appointemens; indépendamment de ces quatre cens livres, ils toucheront de l'entrepreneur les gages de premier garçon-apothicaire, dont ils lui tiendront lieu.

Créés à la fin de 1775, les amphithéâtres ne devaient point tarder à être de nouveau modifiés ; des ordonnances du 26 février 1777 et du 2 mai 1781 retranchèrent certaines parties de l'organisation, en ajoutèrent d'autres notamment l'adjonction des hôpitaux de Brest et de Toulon aux trois premiers désignés, Metz, Lille et Strasbourg. Pendant cet intervalle, il est vrai, une ordonnance du 1er janvier 1780 les avait tous également supprimés, comme entraînant à des dépenses superflues. On s'étonne aujourd'hui, à juste titre, du désarroi si prononcé que présente la législation du service de santé dans d'aussi courts espaces de temps, et l'on se demande comment il ne se trouvait point un homme dont l'autorité fût assez universellement acceptée pour imposer une réglementation plus méthodique. Les motifs de cette situation sont nombreux ; tout d'abord à la fin du dix-huitième siècle, la profession médicale était encore peu assise, l'enseignement peu réglementé, et notre législation tout entière portait un singulier cachet de désordre et d'illogisme ; celle du service de santé militaire ne faisait point exception à cette règle.

Une autre cause de ce manque absolu de système réside dans la lutte continuelle existant entre les médecins et chirurgiens, membres d'un même corps, concourant au même but, mais ne voulant à aucun prix se fondre ni accepter l'autorité des membres de l'autre profession; nul doute que ces divisions intestines furent en grande partie cause de l'ingérence de plus en plus marquée du commissariat des guerres et des intendants provinciaux dans l'exécution du service de santé; ingérence qui, déjà dans l'ordonnance de 1775, les amenait à prendre part aux concours ouverts dans les amphithéâtres de médecine.

Ces derniers fonctionnèrent tant bien que mal et avec de singulières vicissitudes de 1781 à 1788; mais ils trouvèrent grâce devant l'ordonnance rendue le 20 juillet de cette même année, qui supprima les hôpitaux militaires existant depuis 1747, pour créer des hôpitaux régimentaires. Cette création, que quelques bons esprits ont de tous temps voulu voir reprendre, et aujourd'hui plus encore que jamais, mérite de nous arrêter quelques instants. L'ordonnance qui a trait à ce nouvel ordre de choses, était complétée par une série de règlements et d'instructions montrant la précision avec laquelle on voulut procéder à cette époque.

Tout d'abord, un règlement du 16 mai 1788 avait confié l'administration des hôpitaux militaires à un *Directoire*, dans lequel figurait l'élément médical, et assisté d'un *Conseil de santé* ayant rôle consultatif. Voici les principaux articles de ce règlement.

Règlement du 18 *mai* 1788, *relatif à la création d'un Directoire des hôpitaux militaires.* (*Extrait*)

Sa Majesté, ayant de l'avis du Conseil de la guerre reconnu combien il était avantageux tant pour l'économie de ses finances que pour le bien de ses troupes de changer la forme actuelle de l'administration des hôpitaux militaires de son royaume et celle de leur service, s'est déterminée à confier tous les détails qui y sont relatifs à deux commissions séparées; l'une sous le nom de *Directoire des hôpitaux militaires*, sera chargée de toute la partie exécutive de l'administration, l'autre sous le nom de *Conseil de santé*, sera chargée de la partie consultative pour tout ce qui pourra être relatif à l'objet médical, de manière qu'agissant séparément en ce qui les concerne, ces deux commissions puissent au besoin réunir leurs lumières et leurs soins dans les objets qui leur sont communs.

TITRE PREMIER. — *Du Directoire des hôpitaux militaires.* — I. Le Directoire des hôpitaux militaires sera composé de deux membres toujours choisis parmi les anciens médecins ou chirurgiens des armées distingués par leurs connaissances dans leur art et dans la partie administrative de ces hôpitaux · d'un commissaire des guerres; de deux officiers généraux, membres du Conseil de la guerre, choisis par ledit Conseil. Ces deux officiers généraux présideront le directoire et rendront compte de toutes les opérations, tant au secrétaire d'État ayant le département de la guerre qu'au Conseil.

II. Des deux médecins et chirurgiens, le premier fera fonction de rapporteur du Directoire et son travail étant nécessairement lié aux objets de consultation à soumettre au Conseil de santé, il remplira les mêmes fonctions dans ce Conseil. En son absence, il sera suppléé dans cette double fonction par le second membre, sous le nom de *vice-rapporteur*.

III. Le rapporteur du Directoire y rapportera les délibérations du conseil de santé, et il mettra sous les yeux dudit Conseil tous les objets sur lesquels le Directoire voudra avoir son avis.

IV. Le commissaire des guerres sera chargé, sous les ordres des officiers généraux, commissaires du conseil, de la correspondance relative à l'administration, il tiendra à cet effet tous les registres nécessaires.

Le commissaire des guerres sera pareillement chargé, sous la révision du directoire, de la vérification et examen de tous les comptes et des états de dépenses, de quelque espèce qu'elles soient, relativement à l'administration desdits hôpitaux, pour lesdits comptes et états ayant été arrêtés et visés par le Directoire, être ensuite envoyés au conseil de la guerre avec les observations dont le Directoire les jugera susceptibles.

TITRE SECOND. *Du Conseil de santé.* — I. Le Conseil de santé sera composé de huit membres en activité et de quatre membres honoraires tous médecins et chirurgiens choisis parmi ceux qui se seront distingués dans leur art, et particulièrement dans le service des hôpitaux.

Les fonctions du Conseil de santé auront pour objet toutes les parties de l'art de guérir qui peuvent avoir rapport aux hôpitaux militaires.

Il sera chargé d'éclairer l'administration sur les moyens de perfectionner l'instruction des officiers de santé à placer dans lesdits hôpitaux ou à attacher aux régiments, et sur l'avancement de ceux qui y sont employés.

Il proposera les moyens qu'il jugera les plus convenables à l'amélioration du service de santé, et les plus propres à étendre les progrès de l'art.

Lorsque la présence de l'un ou de plusieurs de ses membres sera jugée nécessaire, par le Directoire des hôpitaux militaires, soit pour la visite des hôpitaux de Sa Majesté, soit pour y porter des lumières, le Conseil de santé sera chargé de proposer, sur la demande qui lui en sera faite par le Directoire, celui ou ceux de ses membres qu'il jugera le plus propres à remplir l'objet indiqué.

IV. Sa Majesté ayant jugé nécessaire, par la connexion des objets, en même temps que pour simplifier et pour accélérer le travail, de réunir, par l'*article 2 du titre précédent*, dans la même personne les fonctions de rapporteur des deux commissions, ledit rapporteur présentera au Conseil de santé les différents objets qu'il aura été chargé par le Directoire de lui communiquer, et il rapportera à ce dernier ce qui aura été délibéré audit Conseil.

. . . .

X. En cas de vacance d'une place de membre du Conseil de santé, soit honoraire, soit en activité, il sera procédé dans l'une des séances qui se tiendront dans l'espace d'un mois au plus au choix de trois sujets à présenter au directeur des hôpitaux militaires à l'effet de le mettre à portée de les proposer au secrétaire d'Etat de la guerre et au Conseil.

On voit, d'après ces articles, qu'un progrès considérable était accompli, la direction du service appartenait à la fois au commandement militaire et à l'élément médical réunis; l'administration y figurait également pour une part, enfin un conseil absolument compétent avait charge des choses purement médicales. Certes, il n'est pas avantageux, dans les affaires militaires, de donner la direction d'un service à un conseil, c'est-à-dire à un ensemble de personnes pouvant avoir, sur une même question, des idées totalement divergentes, mais, en dehors de ce fait, le règlement du 18 mai 1788 contient des dispositions réellement pratiques, qu'il importe de retenir.

La direction générale du service étant ainsi réglée, on organisa le fonctionnement sur les bases suivantes.

Ordonnance du 20 juillet 1788 (Extrait).

TITRE PREMIER. — *De la suppression et du remplacement de l'administration actuelle des hôpitaux militaires.* — I. A dater du 1er du mois de janvier prochain, l'ancienne administration des hôpitaux militaires sera et demeurera supprimée.

II à VI. (Réglementation pour la suppression des marchés déjà passés, etc...)

VII. Veut Sa Majesté qu'à la place des anciens hôpitaux destinés à ses troupes, il en soit établi et mis sur pied deux classes pour les suppléer sans interruption, la première d'hôpitaux créés à la suite des régiments sous le nom d'*hôpitaux régimentaires*, la seconde sous le nom d'*hôpitaux auxiliaires*, consistant en cinq grands hôpitaux placés à Metz, Lille, Strasbourg, Toulon et Brest et trois autres inférieurs à établir à Caen, Saint-Brieuc et Saint-Jean d'Angély.

TITRE SECOND.— *De l'administration des hôpitaux régimentaires.* — I. A dater du 1er janvier prochain, le conseil d'administration de chaque régiment, sera chargé de tous les détails relatifs au traitement de ses malades.

II. Pour acquitter les dépenses de cette nouvelle administration, il sera payé en temps de paix à chaque régiment, sur les fonds de la guerre, une somme par an de 9 livres par homme au complet. Ladite somme, sous le nom de *masse des hôpitaux*, sera versée par sixième tous les deux mois dans la caisse du régiment, pour, sous les ordres du conseil d'administration, être employée suivant le besoin.

IV. Dans les garnisons où il n'y aura point d'hôpitaux auxiliaires, chaque régiment en aura un qui lui sera particulier, sous la direction et la surveillance du conseil d'administration.

V. Permet Sa Majesté aux régiments en garnison dans les lieux où les hôpitaux de charité sont assez vastes pour que le service des soldats malades y puisse être séparé de celui des pauvres, de traiter avec les administrations desdits hôpitaux pour le prix de la subsistance,

des fournitures et du service personnel des malades, sous la condition que la direction et la surveillance du service resteront au conseil d'administration des régiments ; que le régime y sera réglé comme dans les autres hôpitaux militaires, et que les malades y seront traités par leurs officiers de santé exclusivement.

VI. Les hôpitaux désignés dans l'article ci-dessus et ceux établis dans chaque régiment seront compris dans la même classe et sous la même dénomination. (Abrégé.)

VII. Entend Sa Majeté que les soldats attaqués d'indisposition et de maux légers reçoivent dans leurs quartiers tous les secours nécessaires, et elle défend de les envoyer et de les recevoir dans les hôpitaux.

IX. Les chirurgiens-majors des régiments seront chargés du traitement des malades qui resteront à leur corps ou qui seront placés dans les hôpitaux régimentaires. (Abrégé.)

XI. Il y aura dans chaque régiment un chirurgien-aide-major aux appointements de 720 livres par an, deux élèves chirurgiens par bataillon d'infanterie et par régiment de cavalerie, dragons et autres troupes à cheval. Lesdits élèves chirurgiens recevront, outre l'habillement, une solde de 250 livres par an chacun, payable, ainsi que les appointements du chirurgien-aide-major, sur la masse susdite.

. . . .

XIV. Il sera accordé par Sa Majesté, chaque année, quarante prix divisés en quatre classes savoir : de 500, 400, 300 et 200 livres en faveur des chirurgiens-majors des régiments qui auront eu les succès les plus heureux, prévenu les maladies dans les chambrées, fourni les meilleures mémoires ou entretenu la correspondance la plus active et la plus utile, tant sur les maladies régnantes que sur les moyens d'en préserver les troupes ; le tout d'après l'avis du Conseil de santé et sur le rapport qui en sera fait par le Directoire au secrétariat d'État de la guerre.

Veut Sa Majesté que la distribution des prix susdits et les motifs qui les auront fait obtenir reçoivent une publicité authentique par la voie de l'impression et que ceux des chirurgiens-majors qui auront obtenu plusieurs prix acquièrent des droits à de meilleures retraites et même à des pensions.

Titre III. *De l'administration des hôpitaux auxiliaires*.... IV. Indépendamment de la destination ci-dessus, les cinq grands hôpitaux de Metz, Lille, Strasbourg, Brest et Toulon auront pour usage spécial, en temps de guerre, de servir d'entrepôts pour les armées et d'hôpitaux sédentaires en cas de besoin...

VII. La direction desdits hôpitaux sera confiée à un conseil d'administration composé du lieutenant du roi et du major de la place, d'un membre du conseil d'administration de chaque régiment de la garnison au choix dudit conseil, et du commissaire ordonnateur des guerres lequel, en cas d'absence, désignera le commissaire des guerres qui devra le remplacer. Entend Sa Majesté que les commandants des provinces ou les officiers généraux employés dans les divisions puissent présider ledit conseil d'administration lorsqu'ils le jugeront à propos....

IX. La gestion de ces hôpitaux sera confiée à un économe choisi par le directoire des hôpitaux militaires; ledit économe sera chargé de faire toutes les dépenses. (Abrégé.)

Titre IV. *Des hôpitaux des armées*. I. — L'intention de Sa Majesté étant d,appliquer à la constitution des hôpitaux des camps et armées les mêmes principes qui l'ont dirigée pour celle des hôpitaux militaires du royaume, elle a réglé que l'administration des premiers serait à l'avenir toujours composée de l'intendant de l'armée de trois officiers de l'état-major, d'un commissaire ordonnateur, d'un régisseur général, d'un trésorier, d'un premier médecin et d'un premier chirurgien, sous la présidence d'un lieutenant général...

. . . .

XLIII. Les hôpitaux sédentaires, placés par échelons depuis l'armée jusqu'à l'hôpital militaire du royaume le plus voisin, seront établis, d'après les ordres du général de l'armée, dans les emplacements les plus vastes et les plus salubres. Ils seront dirigés, à l'instar de ceux de la seconde classe du royaume, tant pour les fournitures que pour le régime et le service.

XLIV. L'administration desdits hôpitaux sédentaires sera confiée au commandant et au major de la place, au conseil d'administration du régiment qui y sera en quartier, et au commissaire des guerres ; dans le cas où il n'y aurait ni état-major, ni régiment dans la place, l'administration générale des hôpitaux demanderoit au général qu'il y fût pourvu en y envoyant deux officiers de confiance pour tenir lieu d'administrateurs.

. . . .

LIV. Les régiments en quartiers d'hiver dans des lieux éloignés des hôpitaux sédentaires conservés auront la liberté d'établir une infirmerie, laquelle sera dirigée à l'instar des hôpitaux militaires de la première classe.

. . . .

LVII... Sa Majesté entend que, conformément aux principes qui lui ont fait adopter le

plan de confier aux régiments le soin et l'administration des fonds destinés aux traitements de leurs malades dans les hôpitaux du royaume, il en soit de même pour les armées, et que le prix des journées des malades de toute espèce y reste, comme pour les hôpitaux du royaume, à la charge desdits régiments, auxquels elle accorde pour cet effet annuellement 18 livres par homme au complet.

Différentes instructions furent publiées, quelques semaines après, pour régler les détails du fonctionnement ; à l'art. IX du titre XXIII du *Règlement sur les détails intérieurs des hôpitaux du* 1er *septembre* 1788, on relève ce qui suit :

« Parmi les chirurgiens-majors les plus distingués dans leur art et par leurs services, il en sera choisi un certain nombre auxquels on accordera le titre de *chirurgiens-majors de division*, pour, en cette qualité, être chargés dans le besoin de fonctions particulières et exécuter les ordres qui leur seront donnés par le Directoire des hôpitaux militaires. »

C'était là un grade, tout au moins un emploi de création nouvelle et qui répondait naturellement à l'endivisionnement permanent des troupes, organisé à la même époque.

Une instruction du 3 août 1788 avait été adressée aux régiments, nous y prenons le paragraphe suivant.

Instruction pour les conseils d'administration des régiments, relativement à l'établissement de leurs hôpitaux. — Du 3 août 1788. (Extrait.)

L'établissement des hôpitaux régimentaires s'opérera de trois manières :

La première, en faisant usage des anciens hôpitaux militaires qui seront vacants au 1er janvier, par la suppression de leur administration ;

La seconde, en traitant avec les administrations des hôpitaux de charité, et en faisant des abonnements avec elles, sous les conditions prescrites par les règlements nouveaux des hôpitaux militaires ;

La troisième, en cas que les deux premiers partis ne puissent pas avoir lieu, consiste à établir ledit hôpital, soit dans les casernes, si le local le permet, soit dans le voisinage en luant une maison pour cet effet.

E. *Le service de santé militaire sous la Révolution et l'Empire; 1789 à 1814*. Le règlement de 1788 venait à peine d'être promulgué, son application était à peine ébauchée, que déjà commençait cette période d'agitations et de troubles qui précéda l'explosion révolutionnaire. Elle nécessita naturellement de grands mouvements militaires, des déplacements de régiments, toutes choses peu compatibles avec la mise en œuvre de nouvelles institutions. Du reste, l'édifice social chancelant sur sa base, les esprits étaient en proie à l'incertitude, le désordre passait des idées dans les choses ; aussi ne doit-on pas s'étonner si la nouvelle organisation du service de santé ne fut jamais appliquée dans son ensemble. Cela seul suffirait pour mettre à néant toutes les récriminations que l'on éleva contre elle, la mode étant alors de trouver tout mauvais. Le règlement de 1788 fut donc attaqué par les médecins eux-mêmes, par le commissariat des guerres, les uns et les autres voyant avec peine la suprématie et l'ingérence du commandement dans leur service.

Bientôt il fallut cependant faire face à des besoins urgents, la France subissait l'invasion; l'esprit national déjà surexcité se prononça vivement en faveur des hôpitaux militaires, et, comme en 1870-71, on vit le public pourvoir avec empressement ces asiles de tout ce qui pouvait être utile aux blessés, et porter dans les maisons communes des dons et objets matériels à destination des ambulances. L'Assemblée nationale, obéissant à cette impulsion venue du dehors, rendit, les 21 et 27 avril 1792, un décret dont nous reproduisons quelques parties.

Décret de l'Assemblée nationale en date des 21 et 27 avril 1792. (Extrait.)

L'Assemblée nationale, considérant qu'il importe de former promptement, à la suite des troupes qui doivent camper et marcher à l'ennemi, des établissements où l'homme de guerre puisse trouver dans ses maladies les secours qu'il a droit d'attendre de la patrie, décrète qu'il y a urgence.

L'Assemblée nationale, après avoir entendu le rapport de son comité militaire et décrété l'urgence, décrète définitivement ce qui suit :

ARTICLE Ier. Lors des rassemblements des troupes, il sera établi à leur suite des hôpitaux sédentaires et des hôpitaux ambulants, où les militaires de tous les grades, et en général tous les citoyens attachés auxdites troupes pour leur service et leur utilité, seront admis et traités aux frais de l'État, lorsqu'ils seront malades ou blessés, sous la seule déduction d'une retenue qui sera réglée ci-après.

II. Le service desdits hôpitaux ne pourra être donné en entreprise ; il sera mis en régie au compte de la nation.

III. Le pouvoir exécutif fera les dispositions convenables pour que ces établissements ne laissent rien à désirer pour les secours à donner aux malades, la sûreté du service et l'ordre à établir dans les dépenses ; il rendra compte au corps législatif des mesures qu'il aura prises en conséquence.

IV. Les retenues à exercer pour chaque journée de malades demeureront fixées ainsi qu'il suit....

L'Assemblée nationale reconnaissait du reste toute l'importance du conseil de santé des armées, et l'investit, dès le début, du droit de présenter au choix du ministre les candidats aux places de médecins ou de chirurgiens dans les armées et d'intervenir même dans la délivrance des certificats de civisme, pièce indispensable pour l'obtention d'un emploi quelconque et délivrée d'ordinaire par les sections de Paris.

Au premier moment, on trouva, pour entrer en campagne, environ 1,400 médecins ou chirurgiens, provenant pour la majeure partie de ceux qui se trouvaient en possession de brevets au moment de la révolution, de ceux qui avaient été réformés en 1788, puis des débris de l'ancienne Académie de chirurgie, de la Société royale de médecine et des amphithéâtres. Beaucoup de ces officiers périrent pendant la campagne, par suite des fatigues du service et de plusieurs épidémies ; l'on sentit alors la nécessité de remplacer les victimes aussi bien que d'augmenter l'effectif. Dès les premiers mois de 1793, il fut porté à 2 570, à la fin de la même année à 4 000, et en 1794 à 8 000 (Bégin, *Études sur le service de santé militaire*, p. 105, Paris, 1860).

Pour recruter un pareil personnel, trop nombreux pour avoir, à cette époque, une réelle valeur scientifique, il avait fallu procéder révolutionnairement, en décrétant la réquisition de tous les médecins, en les exemptant dès lors de répondre à l'enrôlement au titre de soldat. La Convention nationale rendit à cet effet le décret-loi suivant :

Convention nationale. — Loi du 1er août 1793.

La Convention nationale, après avoir entendu le rapport de son comité de la guerre, décrète ce qui suit :

ARTICLE Ier. Tous les officiers de santé, chirurgiens, médecins ou pharmaciens, depuis l'âge de dix-huit ans jusqu'à celui de quarante, sont mis à la réquisition du Ministre de la guerre.

II. En conséquence, les citoyens ci-dessus désignés sont tenus d'adresser au Ministre de la guerre, quinze jours après la publication du présent décret, des attestations qui constatent :

1° Les noms de leurs familles et du lieu de leur résidence ;
2° Leur âge;
3° Le nom du département dans lequel ils sont domiciliés;
4° Le temps depuis lequel ils étudient et exercent leur art;

5° Un exemplaire des ouvrages qu'ils auront pu avoir publiés dans leur profession respective.

III. Lesdites attestations seront délivrées par la municipalité, sur l'exhibition des titres de ceux qui les requerront, et visées par les directoires de districts et de département.

IV. Nul certificat ne sera reçu par la municipalité, s'il ne constate que le citoyen qui le présente étudie la pharmacie, chirurgie ou médecine, depuis un an au moins.

V. Au moyen des dispositions ci-dessus, les citoyens mentionnés en l'article I[er] sont censés être en réquisition permanente pour le service de santé des armées, et ne pourront être compris dans les différens recrutemens qui s'opèreront en qualité de volontaires.

VI. Tous les officiers de santé qui sont actuellement comme volontaires dans les armées pourront être admis dans les hôpitaux militaires comme officiers de santé des armées, s'ils en sont jugés dignes par le conseil de santé.

La réquisition n'entraînait du reste la mise en activité que si le conseil de santé avait jugé le candidat acceptable. Un décret du 16 ventôse an II prescrivit les formes dans lesquelles cette justification aurait lieu : les candidats aux emplois du service de santé devaient adresser au conseil de santé trois mémoires, rédigés d'après des questions adressées de Paris, sous la surveillance des municipalités. Ils devaient, en outre, donner des preuves pratiques de leur savoir en opérant sous les yeux de gens de l'art, qui en dressaient procès-verbal. Pour régulariser la position des médecins, admis dans les premiers moments, on les soumit tous indistinctement à ces épreuves ; chacune des nombreuses nominations, faites dans les armées ou en province par les représentants du peuple en mission, dut faire l'objet d'un mémoire particulier à la Convention, et ne devint définitive que sur l'avis motivé du conseil de santé.

On voit que la Convention, ou du moins son comité de la guerre, eut l'intention de donner une grande importance au service de santé militaire : si ses lois et ses décrets ne furent pas suivis de tous points, il faut l'attribuer au désarroi inextricable dans lequel se trouvèrent tous les services publics, du moins pendant les premières périodes de la révolution. A cette époque, du reste, les candidats ne manquèrent point ; une foule de gens compromis ou croyant l'être, se jettèrent dans les armées pour échapper aux investigations des pouvoirs provinciaux, plus soupçonneux souvent que le pouvoir central, aussi dès que le calme commença à renaître, beaucoup de ces premiers volontaires rentrèrent dans leurs foyers, avec ou sans autorisation bien nette ; ils furent pour la plupart licenciés par l'arrêté du Comité de salut public, en date du 24 thermidor, an III, qui ordonna le licenciement « des officiers de santé qui avaient été mis en réquisition, et qui n'étaient point au service avant le 1[er] janvier 1789. »

Peu de jours après avoir promulgué la loi du 1[er] août 1793, la Convention, qui avait régularisé le fonctionnement du service de santé militaire, rendit un décret organique, le constituant en corps autonome, indépendant, assurant sa situation dans l'armée d'une façon honorable et le plaçant sous la direction légitime de ses supérieurs hiérarchiques.

L'organisation du 7 août 1793 peut donc faire époque dans l'histoire du service de santé et mérite d'être retenue. On remarquera que, dans le fonds, ce décret reproduit les idées du règlement de 1788, au moins en ce qui touche la direction du corps lui-même.

Convention nationale. — Décret-loi du 7 août 1793. (Extrait.)

La Convention nationale, désirant fixer d'une manière invariable les bases du service de santé des armées et des hôpitaux militaires de la République, après avoir entendu les rapports de ses comités de la guerre et des secours publics réunis, décrète ce qui suit :

TITRE I[er]. ..... § 3. La surveillance générale du service, relative aux malades ou à l'exer-

cice de toutes les parties de l'art de guérir, appartiendra au conseil de santé central établi près du ministre, avec lequel il travaillera à des époques déterminées par le règlement.

§ 4. Toutes places d'officiers de santé attachés aux troupes de la République seront conférées par le Ministre de la guerre, sur la présentation motivée du conseil de santé, et d'après les formes et conditions qui seront prescrites par le règlement.

Aucune nomination provisoire, de celles que l'urgence du service aurait nécessitées aux armées ne sera définitive que par la confirmation du Ministre, sur le rapport du conseil de santé central, et d'après l'avis du conseil de santé de chaque armée.

§ 5. Le titre de premier médecin des camps et armées de la République est supprimé.

Il sera attaché à chaque armée un premier médecin, un premier chirurgien et un pharmacien principal.

Le nombre des officiers de santé de diverses classes qui seront jugés nécessaire au service de l'armée sera déterminé par le conseil central, en raison de la force de l'armée, de sa position, du nombre et de la distance de ses établissemens.

Dans les hôpitaux militaires fixes, le nombre des officiers de santé sera proportionné à la force ordinaire ou accidentelle de la garnison.

Chaque demi-brigade d'infanterie, ainsi que chaque régiment des autres armes, aura un seul chirurgien-major et un autre chirurgien par bataillon, choisis par le conseil de santé central.

Les fonctions des uns et des autres seront déterminées par le règlement.

Titre ii. — § 2. Il sera formé, dans les hôpitaux de Lille, Metz, Strasbourg et Toulon, des cours de science et de pratique, sous la direction du conseil de santé central.

Ces hôpitaux serviront à la fois d'hospices pour les malades, d'écoles pour les officiers de santé, de magasins et de dépôts de fournitures et effets d'hôpitaux pour les armées.

§ 9. La police supérieure des établissemens de santé appartiendra, dans chaque armée, à un commissaire ordonnateur, qui sera chargé uniquement de la police des hôpitaux. Il en sera de même dans les divisions militaires. Ces commissaires seront tenus de se concerter avec les officiers de santé en chef, pour que l'exercice de la police se concilie avec le bien du service de santé.

La police et la surveillance de tous les détails intérieurs du service et d'administration dans chaque hôpital seront confiées à un commissaire des guerres, qui visitera chaque jour les hôpitaux, et d'accord avec les officiers de santé en chef, règlera l'ordre du service et en dirigera la marche de manière à concourir efficacement au bien des malades.

Titre iv. — § 1. En exécution de l'article VIII du chapitre 1er du décret du 21 décembre 1792, les officiers de santé des armées, pour les rations, les fourrages, les logements et autres accessoires du traitement seront assimilés ainsi qu'il suit :

Les médecins, chirurgiens et pharmaciens en chef aux généraux de brigade.

Les médecins, chirurgiens et pharmaciens de la première classe aux chefs de demi-brigades.

Les médecins, chirurgiens et pharmaciens de la seconde classe aux capitaines.

Les chirurgiens et pharmaciens de la troisième classe aux lieutenants.

Titre vii. *Du conseil de santé.* — § 1. Le conseil central actuellement existant est supprimé.

Ce conseil sera recréé et composé de trois médecins, trois chirurgiens et trois pharmaciens, lesquels seront choisis parmi les officiers de santé qui auront au moins vingt ans de services, et qui auront exercé des emplois supérieurs à l'armée, dans les hôpitaux militaires ou dans les régiments; une de ces places, dans chacune des fonctions, pourra être donnée aux officiers de santé des hôpitaux civils, qui seront néanmoins tenus d'avoir le temps de service exigé pour les officiers de santé militaires.

Il y aura en outre un secrétaire pris parmi les officiers de santé.

La première nomination sera faite par le Ministre de la guerre, qui sera tenu d'en choisir les membres parmi les anciens officiers de santé de l'armée et des hôpitaux militaires.

Lorsqu'il viendra par la suite à vaquer une place dans le conseil de santé, le Ministre de la guerre pourvoira au remplacement, sur la présentation des membres restants au conseil de santé, qui seront tenus de ne proposer que des officiers de santé qui auront servi pendant le temps prescrit.

Le conseil central de santé, établi près le Ministre de la guerre, aura la direction et la surveillance générale de tout ce qui est relatif à la santé des troupes et à l'art de guérir dans les hôpitaux militaires.

Lorsqu'il sera jugé convenable au bien du service d'envoyer un ou plusieurs membres du conseil central, ou d'autres officiers de santé, en inspection dans les hôpitaux militaires ou aux armées, ils se conformeront aux instructions rédigées par le conseil de santé central et approuvées par le ministre.

§ 2. Les chefs de santé de chaque armée formeront un conseil de santé. Ils seront tenus

d'y appeler les officiers de santé faisant en chef le service de santé dans les hôpitaux des lieux où ils se trouveront.

Les conseils de santé des armées correspondront régulièrement avec le conseil central, établi auprès du ministre de la guerre.

Ils indiqueront au conseil, dans le cas de vacances de places dans le service de santé des armées, les officiers de santé qui auront le plus de service dans tous les grades subordonnés, et ceux qui auront donné les preuves du talent le plus décidé et du zèle le plus actif.

TITRE VIII. Le présent décret aura son exécution définitive le 1er septembre prochain.

Dans la quinzaine de sa publication, le conseil de santé central, réuni à l'administration générale des hôpitaux, sera tenu de remettre au Ministre, qui le transmettra à la Convention nationale, avec ses remarques, s'il y a lieu, un projet de règlement général sur le service de santé des camps et armées et des hôpitaux militaires, tant sédentaires qu'ambulants et fixes, conformément à l'esprit et aux bases du présent.

La loi du 7 août 1793 avait à peine reçu un commencement d'exécution, que déjà de grandes modifications vinrent changer l'organisation gouvernementale de la France : un Conseil exécutif avait été créé, revêtu du pouvoir suprême, devant connaître de tout, soumettre tout à ses ordres et à sa décision.

Dès l'année suivante, la Convention crut devoir modifier encore l'organisation du service de santé militaire en promulguant la loi du 3 ventôse, an II (24 février 1794). A vrai dire, elle ne diffère pas sensiblement de celle du 7 août 1793. Le conseil de santé prend le nom de *commission de santé*, il a même acquis plus de prépondérance encore, en vertu de ses rapports directs avec le conseil exécutif pour les nominations et promotions. Il est cependant remarquable à d'autres titres ; pour la seconde fois on y voit figurer le terme de *police administrative* confiée aux commissaires ordonnateurs, terme existant encore dans notre organisation actuelle et qui, depuis sa création, semble avoir singulièrement changé de sens, en devenant synonyme de *direction*; en second lieu, on remarque l'intention bien marquée de fusionner le service de santé de la marine avec celui de l'armée de terre, et de n'avoir pour les deux qu'une même commission dirigeante. Malgré l'aridité de ces documents officiels, nous pensons cependant nécessaire de reproduire encore quelques extraits de ce nouveau règlement, car il semble logique de substituer autant que possible les faits eux-mêmes à l'interprétation qu'un simple historien peut en tirer. Le lecteur acquerra de la sorte la conviction du désordre qui présida de tous temps au fonctionnement de ce service, où les décrets organiques se succèdent à si courtes échéances.

Convention Nationale, décret du troisième jour de ventôse, l'an second de la République française une et indivisible, relatif au service de santé des armées et des hôpitaux. (Extrait).

La Convention nationale, désirant fixer d'une manière invariable les bases du service de santé des armées et des hôpitaux militaires de la République,

Après avoir entendu le rapport de son comité de la guerre, décrète ce qui suit:

TITRE PREMIER. *Des bases générales du service de santé des armées et des hôpitaux militaires*, SECTION III, § 2. La surveillance générale du service relatif aux malades ou à l'exercice de toutes les parties de l'art de guérir, appartiendra à une commission de santé sous les ordres du conseil exécutif provisoire.

SECTION QUATRIÈME. — *Des présentations et nominations.* — ARTICLE PREMIER. Toutes places d'officiers de santé attachés aux troupes de la République seront conférées provisoirement par le conseil exécutif sur la présentation de la commission de santé, et d'après les formes et conditions qui seront prescrites par le règlement.

II. Le comité de la guerre, après avoir pris l'avis de la commission de santé, fera un rapport à la Convention nationale sur les nominations provisoires des officiers de santé faites par les représentants du peuple, pour être statué par la Convention, comme il appartiendra.

Aucune autre nomination provisoire de celles que l'urgence du service aurait nécessitées

aux armées et dans les hôpitaux militaires, ne sera définitive que par la confirmation du conseil exécutif provisoire, d'après le rapport motivé de la commission de santé.

SECTION CINQUIÈME. — *Du nombre des officiers de santé.* — ARTICLE PREMIER. Il sera attaché à chaque armée un chirurgien, un médecin et un pharmacien en chef ; lorsque la force de l'armée l'exigera, il pourra y en avoir deux pour chaque partie.

II. Le nombre des officiers de santé de diverses classes qui seront jugés nécessaires au service de l'armée, sera déterminée par le conseil exécutif provisoire sur le rapport de la commission de santé en raison de la force de l'armée, de sa position du nombre et de la distance des établissements.

III. Dans les hôpitaux militaires fixes, le nombre des officiers de santé sera proportionné à la force ordinaire ou accideutelle de la garnison.

TITRE DEUXIÈME. Section I. *Des hôpitaux d'instruction.* — ARTICLE PREMIER. Des cours d'instruction seront établis dans les hôpitaux, dont la position paraîtra convenable, d'après l'avis motivè de la commission de santé et les membres du conseil exécutif provisoire.

Section IV. *Des hôpitaux ambulants à la suite de l'armée.* — Il sera établi à la suite de chaque armée et de ses divisions un hôpital ambulant qui formera autant de divisions que le comporteront la force de l'armée, la position, la saison et la nature du pays, enfin les circonstances de guerre, dont les besoins seront évalués par le général de l'armée, le commissaire général, les officiers de santé en chefs, et l'administrateur attaché à l'armée.

SECTION HUITIÈME. — ARTICLE PREMIER. Il y aura dans chaque hôpital fixe un comité de surveillance d'administration, composé de deux officiers municipaux, de deux membres du comité de surveillance du lieu où sera situé l'hôpital, et du commandant temporaire. Les officiers de santé en chef, le commissaire des guerres et le directeur, seront appelés chaque fois à ce comité, pour donner les renseignements qu'il requerra d'eux.

SECTION NEUVIÈME. — *De la police des établissements militaires de santé.* — ARTICLE PREMIER. La police supérieure des établissements de santé appartiendra, dans chaque armée, à un commissaire ordonnateur, et sous lui à un commissaire ordinaire, qui seront chargés uniquement de la police des hôpitaux, sous la surveillance du commissaire ordonnateur en chef; il en sera de même dans les divisions militaires. Ces commissaires se concerteront avec les officiers de santé en chef, pour que l'exercice de la police se concilie avec le bien du service de santé.

II. La police et la surveillance de tous les détails intérieurs du service et d'administration dans chaque hôpital seront confiées au comité de surveillance et d'administration.

TITRE TROISIÈME. Section I. ARTICLE PREMIER. Il sera formé trois classes de chirurgiens, trois de pharmaciens et une de médecins.

III. Les officiers de santé en chef des armées auront, chacun dans leur partie, la police relative aux officiers de santé, leur collaborateurs.

Dans chaque hôpital, soit ambulant, soit fixe, les officiers de santé en chef auront le même droit et exerceront le même devoir de police et de surveillance de leurs subordonnés, les premiers étant responsables du service des autres.

TITRE SEPTIÈME. ARTICLE PREMIER. Il sera établi auprès du conseil exécutif une commission de santé, chargée de diriger et de surveiller tout qui est relatif à la santé des troupes.

II. Le nombre des membres de cette commission sera proportionné à la force et au nombre des armées, sans que, dans aucun cas, il puisse excéder celui de douze; ils seront choisis par égale proportion parmi les chirurgiens, médecins et pharmaciens de terre et de mer.

III. Les membres de la commission de santé seront nommés par la Convention nationale, sur une triple liste qui lui sera présentée par ses comités d'instruction publique, et de la guerre et de la marine.

IV. Il sera attribué à chacun des membres de la commission et au secrétaire un traitement égal à celui des officiers de santé en chef des armées.

V. Lorsqu'il sera jugé convenable au bien du service d'envoyer un ou plusieurs membres de la commission, ou d'autres officiers de santé, en inspection dans les hôpitaux militaires ou aux armées, ils se conformeront aux instructions rédigées par la commission et approuvées par le conseil exécutif.

VI. Dans aucun cas, ces inspecteurs ne pourront être revêtus du droit de destituer ; mais ils pourront suspendre de leurs fonctions les officiers de santé qui se seraient rendus coupables de négligence, de prévarication, ou dont l'incapacité sera reconnue ; et ils seront tenus d'en faire promptement leur rapport, en adressant les motifs de destitution à la commission de santé, d'après l'avis motivé de laquelle le conseil exécutif prononcera.

Visé par les inspecteurs. *Signé* PÉRARD et BOUILLEROT — Collationné à l'original par nous président et secrétaires de la Convention nationale. A Paris, le 16 ventôse, l'an second de la République française, une et indivisible. *Signé* HÉRAULT, vice-président ; BELLEGARDE et T. BERLIER, secrétaires.

En même temps que ce décret, parut un règlement d'exécution plus nettement rédigé que le décret lui-même; il renferme les indications des épreuves à subir pour entrer dans le corps de santé de l'armée de terre, épreuves dont nous avons indiqué plus haut le caractère et fournit quelques articles assez interressantes sur le rôle des chirurgiens pendant le combat, attribuant au chirurgien en chef de l'armée la mission de prendre des dispositions et de donner des ordres relativement à l'exécution de ce service.

Tels furent les principes sur lesquels reposa le fonctionnement du service médical aux armées pendant cette période terrible et glorieuse de la Révolution, à cette époque où tout paraissant mort dans le domaine des sciences et des arts, la guerre seule et la défense du sol de la patrie préoccupèrent les cœurs réellement généreux, où les armées devinrent l'asile dans lequel se confondaient les hommes de tous les partis. Alors que tous les foyers d'instruction avaient fermé leurs portes, que l'Académie de chirurgie et son collége avaient vu compléter leur ruine, au milieu des débris des autres foyers de lumière, le service de santé des armées resta comme seul centre d'activité offert aux médecins et aux chirurgiens; aussi presque tous ceux qui, plus tard, durent acquérir un nom illustre dans les sciences médicales, prirent-ils part aux premières campagnes; ils ne quittèrent 'armée que lorsque la victoire ayant amené la paix extérieure, le pays put être rendu à lui-même et qu'une nouvelle société s'établit peu à peu sur les ruines de l'ancienne.

Après le désordre des premières campagnes, et lorsque l'armée reçut une organisation plus régulière par la fusion des bataillons de volontaires avec les anciens régiments, par l'endivisionnement permanent des demi-brigades et, il faut bien le dire aussi, par l'expérience du commandement que venait d'acquérir les chefs de tous les services, on ne tarda pas à voir le service de santé fonctionner avec une régularité et une précision remarquables pour l'époque.

Par application du décret du 3 ventôse an IV, la Commission de santé forme le corps de santé en divisions composées de six chirurgiens, un de première classe, un de seconde, et quatre de troisième (*Règlement du 30 floréal, an IV*) pouvant se subdiviser en cas de besoin; en général, une division de médecins fut attachée à chaque division de troupes. Deux noms dominent à cette époque dans la chirurgie d'armée, celui de Percy et celui de Larrey. Le premier sut organiser, dans l'armée d'Italie, la création d'un bataillon d'infirmiers, composé en l'an VII de 120 hommes seulement, mais plus tard beaucoup plus nombreux. Jusque-là, on n'avait eu comme tels, que d'anciens soldats, généralement infirmes ou tout au contraire les non-valeurs, parmi les plus jeunes et les moins disciplinés. En même temps il fit adopter un matériel spécial d'ambulance constitué par de petites voitures nommées *Wurtz*, basses, arrondies supérieurement et assez étroites pour que, dans leur longueur, huit chirurgiens pussent s'y tenir à cheval, les pieds reposant de chaque côté sur des appuis. Quatre infirmiers étaient assis aux deux extrémités vers des coffres, et quatre autres montés sur les six chevaux de l'attelage. Cette voiture contenait des moyens de pansement pour 1,200 blessés, en outre, quelques brancards; elle était donc fort lourde et assez peu manœuvrière.

Larrey proposa et sut imposer une organisation plus parfaite; ses divisions d'ambulance, imaginées en 1792, lors de la marche sur le Rhin, furent perfectionnées après les campagnes d'Italie et persistèrent pendant toute la durée de l'empire. Chaque division d'ambulance comprenait en personnel: un chirurgien de première classe, deux chirurgiens de deuxième classe et douze chirurgiens de troi-

sième classe ; au début deux des chirurgiens de troisième classe remplissaient les fonctions de pharmaciens, plus tard on adjoignit un titulaire avec le grade de deuxième classe. Comme matériel, la division d'ambulance comportait douze voitures légères et quatre pesantes. Les premières se divisaient elles-mêmes en huit voitures à deux places, conduites à deux chevaux et quatre voitures à quatre places conduites à quatre chevaux. Les voitures pesantes ne différaient pas des autres fourgons militaires, elles constituaient la réserve. Tous les chirurgiens, ainsi que les officiers, sous-officiers et douze infirmiers étaient montés, le reste de la compagnie marchait à pied ou prenait place sur les fourgons.

Cette organisation rendait l'ambulance aussi mobile que l'artillerie, elle admettait plusieurs fractionnements et permettait d'établir un hôpital temporaire partout où la division stationnait pour quelque temps. Chaque division de troupes (quatre régiments ou demi-brigades) possédait une division d'ambulance, du moins en principe.

Le nombre des médecins ou chirurgiens attachés aux corps de troupes varia singulièrement, on le comprend de reste ; cependant le décret du 7 août 1793 avait affecté un chirurgien-major par demi-brigade et un aide par bataillon. Vers la fin du Consulat, deux chirurgiens durent être attachés à chaque bataillon sur le pied de guerre, un seul en temps de paix. Il y eut alors, par régiment à quatre bataillons, un chirurgien-major, trois aides et quatre sous-aides sur le pied de guerre, ou un chirurgien-major, un aide et trois sous-aides sur le pied de paix. Dans la cavalerie, les régiments de quatre escadrons comprenaient : un chirurgien-major, un aide major et deux sous-aides sur le pied de guerre, ou un chirurgien-major, un aide-major et un sous-aide sur le pied de paix (*Arrêté du 9 frimaire, an XII*). Outre le service quotidien, les chirurgiens de régiment durent organiser une infirmerie régimentaire, pour les frais de laquelle ils reçurent une allocation convenable (*Décret du 7 août* 1793, tit. I, § 5, article VI) ; cette allocation fut supprimée par une décision ministérielle en date du 25 frimaire, an XI, et remplacée par des fournitures prises dans les magasins ou dans les pharmacies des hôpitaux militaires ; puis une seconde décision du 5 prairial, an XII, remit ces fournitures au compte des régiments, en allouant une somme de 0 fr. 45 c. par homme et par an sur le complet de paix pour la cavalerie, de 0 fr. 32 seulement dans l'infanterie.

En campagne, l'infirmerie régimentaire se transformait en petite ambulance, pour laquelle chaque régiment possédait au moins un fourgon, pouvant transporter six malades et contenant : deux matelas, six brancards, une caisse d'instruments, 50 kilogrammes de charpie, 100 kilogrammes de linge et une caisse de pharmacie (*Arrêté du 14 fructidor, an XIII*). Des fonds nécessaires avaient été faits pour le premier achat de ce matériel, confié à la responsabilité du chirurgien-major; les remplacements avaient lieu, en cas de consommation justifiée, sur bons délivrés par les hôpitaux militaires.

On voit, par ce qui précède, que le service sanitaire des armées de la République et plus tard de celles de l'empire ne manqua point de règlementations aussi nombreuses que complètes ; malheureusement il y a toujours en France un grand écart entre ce qui est prescrit et ce qui s'exécute réellement. Quelque dévoués que fussent les chirurgiens des armées françaises, ils ne purent cependant toujours suffire absolument aux exigences du service, subvenir aux soins que nécessitaient les blessés de combats sanglants, se succédant à de bien courts intervalles, parer aux épidémies meurtrières qui décimaient les armées et dont ils furent

les premières victimes. On se fait difficilement une idée des souffrances de toute nature qu'eurent à subir les chirurgiens militaires dans les premières campagnes, et c'est avec émotion que l'on en lit la description dans les mémoires de quelques-uns d'entre eux. Mais ceci ne rentre point dans le cadre de notre travail et nous n'avons point à y insister.

Nous avons laissé le corps de santé fonctionnant d'après le décret du 3 ventôse an II; une nouvelle loi en date du 12 pluviose, an III (31 janvier 1795) substitua le terme de *Conseil de santé* à celui de *Commission de santé* et composa ce conseil de quinze membres, mais ne toucha en rien au fonctionnement du corps, si ce n'est que le service de santé de la marine se confondit avec celui de l'armée de terre d'une manière plus intime. Mais bientôt devait s'accomplir dans le corps médical de l'armée une révolution plus radicale. Tandis que les différents décrets de l'Assemblée nationale et de la Convention tendaient à donner au Conseil de santé et aux médecins eux-mêmes la direction du service médical aux armées, un règlement simplement ministériel, celui du 30 floreal, an IV, vint mettre à néant ces heureuses dispositions en substituant de plus en plus l'autorité des commissaires-ordonnateurs à celle des chirurgiens en chef ou du Conseil de santé. A quelle cause faut-il attribuer une pareille transformation? Nous ne pourrions le discuter ici, car il faudrait peut-être entrer dans des considérations politiques auxquelles nous voulons demeurer étrangers. Toujours est-il qu'un des chirurgiens les plus illustres de cette époque, Gama, ne craint pas d'avancer que cette mesure fit partie de celles que l'on nommait alors « contre-révolutionnaires », soit que quelques médecins militaires se fussent signalés par une exagération de sentiments réellement condamnables, soit que les ordonnateurs, devenus de plus en plus puissants à mesure que la guerre était moins active, aient trouvé bon d'augmenter leurs attributions en prenant la haute main sur le service de santé (Gama, *Étude sur le service de santé militaire*, p. 326 et suivantes). Telle est du moins l'opinion bien nette de cet écrivain, dont nous ne voudrions pas reproduire les propres paroles, car elles semblent quelquefois empreintes d'une excitation, légitime peut-être, mais regrettable dans la forme.

En vertu du *Règlement du 30 floréal, an IV*, l'établissement des hôpitaux aux armées, la marche et le placement des ambulances sur le champ de bataille, les secours à porter aux blessés, leur enlèvement rentrent dans les attributions du commissaire ordonnateur, tandis que le règlement rendu le 3 ventôse an II, comme supplément à la loi du même jour, en avait positivement chargé le chirurgien en chef (titre XIV, article XIII et suivants). En outre, il est absolument interdit aux officiers de santé, chefs de service dans les hôpitaux de donner aucun ordre relatif à la police, ni de s'immiscer en rien dans les détails de l'administration. Ils doivent adresser, dit le règlement du 30 floréal, an IV, leurs représentations sur ces objets aux commissaires des guerres. Du reste, ces fonctionnaires administratifs sont chargés des nominations aux grades de chirurgiens de 2me et 3me classe, ceux de 1re sont seuls nommés par les ministres. (Art. 5). Mais, par une bizarre anomalie, les chirurgiens de 2me classe des corps de troupes sont nommés par le ministre.

Au haut de la hiérarchie, la sujétion de l'élément médical est à peu près la même; les officiers de santé en chef des armées doivent se tenir à portée du commissaire ordonnateur en chef, afin de recevoir ses ordres; il les envoie faire des visites dans les hôpitaux de l'armée, lorsqu'il le juge nécessaire (section II, titre II, articles 2 et 7).

En fait ce règlement du 30 floréal, an IV, ouvre une nouvelle période au service de santé de l'armée, période qui dure encore aujourd'hui : celle de la prépondérance de l'élément administratif dans un service, dont le point de départ semble devoir être, au contraire, l'élément scientifique. Nous ne discuterons pas ce système en ce moment, nous réservant de le faire un peu plus loin, lorsqu'il sera question des bases sur lesquelles doit reposer le service de santé des armées.

On peut juger du désappointement que jeta dans le corps ce nouveau règlement, hardiment substitué à des lois non abrogées et qu'un ministre n'a pas le droit de détourner de leur sens. La loi du 3 ventôse an II, subsistait en principe, le règlement du 30 floréal an IV, ne pouvait donc l'abolir, et cependant il l'annihila complétement dans la pratique. Cependant, le gouvernement lui-même n'était point hostile aux médecins; une loi de la convention du 28 *fructidor*, *an III* (14 septembre 1795), avait alloué un supplément de solde de 8 livres par mois *en numéraire* (la solde était payée en assignats) aux officiers de tous grades. Les ordonnateurs refusèrent de comprendre les officiers de santé dans cette allocation, aussitôt la Convention rendit une loi en date du 15 nivôse an IV (5 janvier 1796) pour affirmer le droit des officiers de santé, en raison du grade militaire auxquels ils sont assimilés. Cette différence de vues entre le pouvoir politique et les bureaux, en ce qui touche le service de santé, se retrouve du reste à chaque instant dans l'histoire de ce corps; l'on pourrait citer de nombreux exemples analogues.

A partir de cette date néfaste, la situation morale du corps de santé devient de plus en plus pénible, les règlements et les décrets se multiplient, plus encore que par le passé et, pour la plupart, ils ne sont point de nature à satisfaire les légitimes aspirations de ces chirurgiens qui donnaient cependant tous les jours de nouvelles preuves de leur dévouement, ainsi que le témoignent les ordres du jour des généraux en chef et le grand nombre de chirurgiens compris dans la première promotion de la Légion d'honneur faite au camp de Boulogne.

Un Arrêté des consuls en date *du 4 germinal*, *an VIII* avait réduit le nombre des membres du Conseil de santé à trois; un second *Décret du 24 thermidor* de la même année leur interdit de donner aucun ordre pour l'exécution du service, et même de correspondre directement avec les médecins des corps de troupes ou des hôpitaux. Ces décrets ne surprirent personne, ils étaient la conséquence du système inauguré par celui de floréal an IV. — Quelques années plus tard, le Conseil de santé disparut totalement, remplacé nominativement par six inspecteurs généraux, trois chirurgiens, deux médecins et un pharmacien, mais qui, n'étant plus réunis en corps constitué, ne pouvaient avoir grande influence. C'est de ce décret du 9 *frimaire an XII*, que datent les dénominations encore existantes de médecin principal, major, aide-major et sous-aide. Jusque-là, elles étaient, il est vrai appliquées, mais comme synonymes de fonctions plus que de grade.

Le recrutement du corps de santé ne s'exécuta plus que difficilement; l'enthousiasme des premiers jours avait disparu, l'ordre régnait dans l'intérieur de la France et chacun cherchait à reprendre sa vie normale. Il fallait cependant des médecins à l'armée; les hôpitaux d'instruction n'existaient point, on imagina de recruter le corps en prenant dans les régiments des simples soldats, plus ou moins pourvus déjà de quelques rudiments d'instruction médicale et d'en faire des élèves-chirurgiens (*Art. XXVII. Règlement du 9 frimaire, an XII.*) ; les inspecteurs généraux avaient, en outre, mission de faire des cours pendant leurs tournées d'inspection, et à la suite de ces cours de procéder à l'examen des jeunes gens qui les auraient bénévolement suivis. Ce système, dépourvu de toute idée pratique,

ne donna d'autre résultat que de faire distribuer quelques brevets de sous-aides à des jeunes étudiants d'une notoire insuffisance. Une fois incorporés, quelques-uns d'entre eux, mus par le sentiment du devoir firent des efforts remarquables pour se mettre à la hauteur de leur rôle, mais tous furent loin d'y parvenir. En revanche, le corps de santé s'enrichit de quelques individualités brillantes qui, malgré les mauvaises conditions de leur point de départ, devinrent un jour des chefs éminents et des praticiens justement appréciés.

Le service des hôpitaux et des ambulances laissait à désirer bien plus que celui des corps de troupes. En général, les médecins préféraient de beaucoup servir dans les régiments; il n'est en effet pas difficile d'y acquérir bientôt une situation morale excellente pour peu que l'on soit digne à tous points de remplir son rôle; les médecins trouvaient, auprès des officiers, une juste considération et une équitable appréciation de leurs services, tandis que, dans les hôpitaux, ils rentraient sous la direction immédiate du commissariat des guerres et des ordonnateurs, étaient plus ou moins abandonnés au hasard des événements et, plus que dans les corps, sentaient tout ce qu'il y avait de pénible dans leur position. Aussi, les chirurgiens cherchaient-ils par tous les moyens à éluder le service des hôpitaux (nous ne parlons point des grades supérieurs de la hiérarchie), et trouvaient de vigoureux appuis dans les colonels, qui résistaient par la force d'inertie aux diverses circulaires leur enjoignant de détacher leurs médecins dans les hôpitaux (Circulaires des 16 floréal an XII et 18 brumaire an XIII). En garnison et en temps de paix, les colonels consentaient encore à cet éloignement, mais dès que le régiment se mobilisait pour entrer en campagne, ils rappelaient au plus vite leurs médecins, et les emmenaient d'autorité, afin d'assurer au moins le service de santé de leur propre corps de troupe.

Aussi ne trouvait-on plus de personnel pour constituer les ambulances actives et de réserve. A la veille de la grande campagne d'Allemagne, la situation était telle que le ministre dut, par une Circulaire du 17 fructidor an XIII, inviter les préfets et les sous-préfets à rechercher les médecins qui avaient quitté l'armée au moment de la paix continentale, en les laissant libres, du reste, de prendre ou non du service ; mais plus tard il n'en fut plus le même.—Le 16 avril 1813, un arrêté du Ministre de la guerre ordonnait aux préfets de désigner *d'office* un médecin et trois chirurgiens par département pour faire partie des cadres de l'armée, et le 12 mai de la même année, on invitait les préfets à désigner trois nouveaux médecins. Les premiers devaient être nommés aides-majors et les seconds sous-aides. — Il est assez difficile de dire ce que cette mesure fournit numériquement.

Pendant toute la durée de l'Empire, le service médical des armées dut fonctionner avec une activité surhumaine, et c'est dans cette activité même qu'il trouva le courage de surmonter les difficultés de toutes sortes que certains fonctionnaires administratifs apportèrent, disent les contemporains, dans leurs relations avec le service de santé. On sent que pour quelques-uns d'entre-eux, les blessés et les médecins, leurs constants protecteurs, constituaient des *impedimenta* fort gênants soit que, malades il fallût plus ou moins leur assurer des soins, soit que guéris il devînt nécessaire de les renvoyer chez eux avec une pension. Et remarquons-le bien, cette opinion paraît encore, sinon avouable, du moins logique à beaucoup de gens, dès que l'idée humanitaire vient à faiblir. Or si les services administatifs des armées impériales eurent à leur tête des hommes du plus grand mérite et d'une haute valeur morale comme les Denniée, les Daru et tant d'autres, il n'en était pas absolument de même à tous les degrés de la hiérarchie. Le corps du commissariat des guerres était loin de former une élite dans l'armée, comme le

sont aujourd'hui les membres de l'intendance, il se recrutait un peu partout ; des hommes qui venaient de traverser vingt ans de tourmentes, qui avaient vu la vie humaine regardée comme chose sans valeur, ne pouvaient du reste avoir grande commisération pour les souffreteux, les blessés, les malades, des « non valeurs » en un mot. Le soldat n'était intéressant qu'avec le sac et le fusil sur le dos, la giberne garnie de cartouches, hors de là ce n'était plus grand'chose.

Telle ne fut jamais l'opinion des chefs militaires de tous grades et des plus élevés de tous, de l'empereur lui-même. — Certes, Napoléon I[er] ne tint vraisemblablement pas la vie humaine comme élément de bien grande importance, mais il aimait profondément le soldat, d'abord parce qu'il avait besoin de l'armée, mais surtout parce qu'il était, lui-même, soldat dans l'âme ; un grand génie, comme le sien, ne peut certainement être étranger à aucun sentiment généreux. En mille circonstances, l'Empereur témoigna d'un vif intérêt pour les blessés, son histoire abonde en traits de ce genre ; après chaque bataille, il entendait le rapport des Percy, des Heurteloup, des Larrey sur les précautions qui avaient été prises pour secourir les blessés, s'informant si les ambulances avaient été pourvues des choses nécessaires. — « A Eylau, dit Percy, qui cependant ne fut jamais très-enthousiate du gouvernement impérial, un mot de ma part eût fait porter aux ambulances jusqu'à sa moindre cantine et même ses vêtements, tout enfin. » — A Moscou, Larrey obtint de lui, pour transporter les blessés, toutes les voitures appartenant à la maison impériale; déjà, en Égypte, lors de l'expédition de Syrie, il avait donné aux ambulances tous ses chevaux, pour marcher à pied comme le dernier des soldats.

Dans maintes circonstances, l'Empereur témoigna hautement sa satisfaction aux chirurgiens, notamment, après la mémorable campagne de 1806 ; ayant fait venir dans son palais, à Berlin, tous les chefs du service de santé, il leur affirma son intention d'assurer l'existence et l'état des chirurgiens et des médecins de ses armées, en créant deux corps spéciaux, avec les dénominations de *Corps impérial des Chirurgiens d'armée* et *Corps impérial des Médecins d'armée*. — Plus tard, les inspecteurs généraux, consultés sur la meilleure organisation à donner à ces corps, remirent en 1810 au Ministre de la guerre un rapport signé : Coste, Heurteloup, baron Larrey, baron Desgenettes et baron Percy, rapport qui ne fut suivi, du reste, d'aucune exécution, comme la plupart de ceux qui furent présentés depuis.

Un homme illustre comme général, comme législateur et comme écrivain, le général Foy caractérise ainsi qu'il suit l'ensemble de l'organisation du service de santé pendant la période impériale (Général Foy, *Histoire de la guerre de la Péninsule*. — T. I, p. 145).

« Les hôpitaux !... C'est ici que l'humanité en pleurs accuse les forfaits de l'ambition, Il n'était plus permis aux cœurs généreux de palpiter au récit de la victoire ; nos lauriers étaient noyés dans une mer de sang. L'extrême mobilité des armées et l'incertitude des lignes d'opération ne permettaient pas toujours de constituer des hôpitaux réguliers, et compromettaient sans cesse les évacuations. Les blessés furent abandonnés souvent faute de moyens de transport : vainqueurs ou vaincus, nous avons perdu quatre fois plus de monde par le désordre inséparable de notre système de guerre que par le fer ou le feu de l'ennemi.

« Cependant l'armée adorait son général heureux, et elle délirait encore pour lui alors qu'elle était désabusée de sa providence. Pour deviner cette énigme, il faut avoir connu Napoléon, la vie des camps et la gloire ; il faut surtout avoir la

tête et le cœur français. L'empereur s'efforçait de réparer par des soins individuels une faible portion des maux résultant de ses combinaisons. Après une bataille, il visitait les hôpitaux en personne, ou bien il y envoyait ses principaux officiers. A son exemple, les généraux prenaient un vif intérêt au bien-être des malades et des blessés. Notre chirurgie, dirigée aux armées, par des chefs habiles, a conservé sa prééminence en Europe. La patrie doit une reconnaissance sans bornes aux services modestes des officiers de santé. Placés entre la cupidité des administrateurs et l'ambition des militaires, cette classe respectable de citoyens a donné l'exemple d'un dévouement dont aucun calcul n'altéra la pureté. »

F. *Le service de santé militaire sous la Restauration et la Monarchie de juillet*, 1814 *à* 1848. La Restauration n'eut pas, au début, une très-grande sympathie pour le corps médical de l'armée, auquel on reprochait d'avoir un esprit trop indépendant. Plusieurs de ses membres avaient conservé les idées de la Révolution, d'autres étaient restés fidèles au nom de l'Empereur ; les uns et les autres furent donc assez mal vus *à priori*, et l'on s'en aperçut lors de la reconstitution du Conseil de santé, en 1816 ; on ne craignit point d'écarter les trois illustrations de l'époque impériale : les inspecteurs généraux, barons Percy, Desgenettes et Larrey (10 janvier 1816).

Toujours est-il que, au point de vue du service lui-même, le gouvernement de la Restauration eut le mérite de rétablir, dès les premiers moments, les hôpitaux militaires en général et en particulier les hôpitaux d'instruction à Paris, Metz, Lille et Strasbourg (*Ordonnance des* 25 *novembre et* 30 *décembre* 1814). — Les hôpitaux-écoles ne furent, en fait, réellement ouverts qu'en 1816 ; tout y était à créer à nouveau, ce à quoi le ministère subvint assez largement ; il avait, du reste, promulgué un *Règlement d'instruction en date du* 17 *avril* 1816.

La campagne de 1823, en Espagne, donna au service médical l'occasion d'entrer encore une fois en ligne ; il fut, à cette intention, pourvu d'un nouveau matériel d'ambulance composé de *caissons-magasins* fort lourds, peu maniables et où il était fort difficile de rechercher les objets dont on pouvait avoir besoin. La même critique peut du reste s'appliquer au caisson actuel, quoique, lors de sa création, il ait constitué un progrès notable.

Au retour de la campagne d'Espagne, les médecins furent encore soumis à une nouvelle organisation datée, du 18 septembre 1824, suivie d'un règlement en date du 30 décembre de la même année ; il ne diffère point d'une façon bien marquée des précédents, si ce n'est qu'il soumet absolument le service médical au corps des fonctionnaires de l'intendance militaire, corps institué pour remplacer celui du commissariat des guerres. Le Conseil de santé était, comme en 1816, réduit à trois membres titulaires, auxquels le ministre pouvait ajouter deux médecins principaux à titre d'adjoints.

Avec le temps et le calme qu'il amène toujours dans les esprits, les situations, un peu tendues au début, finirent par prendre plus d'assiette et d'une façon générale l'époque de la Restauration fut une période de progrès pour le service de santé en lui-même. Les médecins ou chirurgiens n'avaient point grande autorité officielle, on leur déniait leur position d'officier, en refusant de les admettre dans l'ordre militaire de St-Louis, mais l'instruction se perfectionnait, et comme il arrive toujours, avec elle augmentait aussi l'importance morale des médecins. Les hôpitaux militaires, ceux d'instruction en particulier, les infirmeries régimentaires reçurent le matériel et les installations nécessaires à leur fonctionnement et lors de l'expédition de Morée, en 1828, on put organiser un service médical assez remar-

quable, surtout par le mérite de ceux qui y furent attachés. Gama que l'on ne peut taxer d'une admiration outrée pour la Restauration, se plaît à rendre justice aux fonctionnaires de ce gouvernement, aux grands seigneurs, dit-il, « qui, conservant les habitudes de bienfaisance qui avaient été celles de toutes leur vie, se mettaient souvent en rapport avec nous dans l'exercice de nos fonctions........ Nous avons été ainsi associés bien des fois, soit par écrit, soit par entretien verbal à des actes de bienfaisance ou de générosité dont de simples soldats étaient l'objet. » — A cette époque, les concours annuels des hôpitaux d'instruction étaient l'objet d'un haut intérêt de la part des ministres; MM. de Clermont-Tonerre, de Bourmont, ne dédaignaient point de venir présider aux distributions des prix, où les premiers lauréats recevaient des médailles d'or « au nom du roi; » en un mot on poussait vivement au travail; cette impulsion, venue d'en haut, ces témoignages de sympathie ne manquèrent pas de porter des fruits.

La Révolution de Juillet et le grand mouvement libéral qui s'opéra dans les esprits à cette époque, donnèrent aux médecins de l'armée l'espérance de voir leur organisation ramenée aux principes proclamés par l'Assemblée nationale et la Convention; mais le règlement sur le service des hôpitaux militaires du 1er août 1831, rendu sans que le conseil de santé ait même été consulté sur ses dispositions, vint leur démontrer que, tout au contraire, les choses s'aggravaient pour eux, au moins dans leurs rapports avec l'administration. Un grand pas cependant allait bientôt être fait. La loi du 19 mai 1834 sur l'état des officiers, l'une des plus belles et des plus équitables de notre législation, en vertu de laquelle « le grade est la propriété de l'officier, » propriété dont il ne peut être dépossédé qu'en vertu d'un jugement, comprit les officiers de santé militaire dans la catégorie des officiers de l'armée. Il est à remarquer que dans le projet soumis à la Chambre, les officiers de santé n'étaient point compris; ils ne furent nominativement désignés que sur l'initiative de la Chambre elle-même. De tous temps, on le voit, les Assemblées législatives se sont montrées justes et mêmes bienveillantes envers les membres du corps de santé, dont elles apprécient les services; trop souvent leurs bonnes intentions ont malheureusement été annihilées par l'influence des fonctionnaires qui doivent faire appliquer la loi. Celle du 19 mai 1834 était trop précise pour qu'on pût la défigurer et elle est demeurée applicable dans tous ses termes.

Une des conséquences de cette loi fut la suppression des officiers de santé commissionnés, créés dans les trois sections du corps par l'ordonnance du 18 septembre 1824. Aussi, par ordonnance du 12 août 1836, le cadre normal des officiers de santé militaire fut-il réglé ainsi qu'il suit :

87 Médecins	inspecteurs	2	En totalité 1204.
	principaux	8	
	ordinaires	35	
	adjoints	42	
1032 Chirurgiens	inspecteurs	2	
	principaux	15	
	majors	233	
	aides-majors	374	
	sous-aides	410	
95 Pharmaciens	inspecteurs	1	
	principaux	8	
	majors	27	
	aides-majors	59	

Dans cette organisation, le grade de pharmacien sous-aide était supprimé; les sous-aides se trouvant alternativement employés à tous les services. Bientôt ce-

pendant, ce cadre fut reconnu comme insuffisant, aussi le ministre prit-il la détermination de délivrer des commissions de chirurgien ou de pharmacien aide-major à des sous-aides non encore pourvus du diplôme de docteur, ou à des médecins civils pourvus de ce diplôme, les premiers entrant définitivement dans le cadre du grade, à partir de la réception du doctorat. Néanmoins, malgré cette latitude laissée au ministère, la nécessité d'augmenter le cadre normal se fit encore sentir en raison de l'activité de plus en plus grande donnée à l'occupation de l'Algérie et, par ordonnance du 19 octobre 1831, le cadre normal fut porté à :

127 Médecins. .	inspecteurs		2	En totalité 1377.
	14 principaux. .	1re classe	7	
		2e classe	7	
	66 ordinaires. .	1re classe	22	
		2e classe	44	
	adjoints		45	
1137 Chirurgiens.	inspecteurs		2	
	24 principaux. .	1re classe	12	
		2e classe	12	
	249 majors. . . .	1re classe	83	
		2e classe	166	
	402 aides-majors. .	1re classe	134	
		2e classe	268	
	sous-aides		460	
113 Pharmaciens.	inspecteur		1	
	10 principaux. .	1re classe	5	
		2e classe	5	
	36 majors. . . .	1re classe	12	
		2e classe	24	
	66 aides-majors. .	1re classe	22	
		2e classe	44	

Telle fut la constitution du cadre normal pendant la période 1841 à 1852, qui correspond aux grandes expéditions d'Algérie ; elles furent, pour le corps de santé militaire, l'occasion de dévouements continuels, de pénibles labeurs, de dangers noblement partagés avec une glorieuse armée ; plus que jamais cette armée put apprécier le mérite, le dévouement de ses chirurgiens et de ses médecins. Cette période fut également marquée par de remarquables publications sur les maladies de l'homme de guerre, en particulier dans les pays chauds, par des publications sur les fièvres palustres et leurs diverses transformations, sur les blessures par coup de feu. Insister davantage sur les titres des médecins de l'armée d'Afrique, rappeler les progrès qu'ils ont imprimés à la science, paraîtrait presque superflu, et nous entraînerait en dehors de notre cadre.

Ce fut également la période la plus brillante des hôpitaux d'instruction, organisation sur laquelle il convient de fournir quelques indications.

Trois hôpitaux, ceux de Metz, Lille et Strasbourg recevaient annuellement un certain nombre de jeunes gens, admis après concours, et pourvus du diplôme de bachelier ès lettres, nécessaire pour commencer les études médicales. Ils y passaient deux ans, répartis suivant leur scolarité en première et deuxième division.

L'enseignement comprenait, dans chaque hôpital d'instruction, le personnel suivant :

MÉDECINE.

Clinique médicale.	Un premier professeur.
Pathologie interne	Un professeur.
Hygiène et médecine légale militaire	Un professeur.

CHIRURGIE.

Clinique chirurgicale	Un premier professeur.
Anatomie et physiologie.	*Un professeur.*
Pathologie chirurg. et médecine opératoire.	Un professeur.

PHARMACIE.

Chimie et physique médicale.	Un premier professeur.
Histoire naturelle et matière médicale . . .	Un professeur.
Pharmacologie	Un professeur.

Ces places étaient données au concours ; pouvaient y prendre part, les officiers de santé des différents grades, depuis celui d'aide-major jusqu'à celui de major ou d'ordinaire de première classe.

Les cours, répartis en semestre d'hiver et semestre d'été, du 1er octobre au 31 août, suivaient un programme identique pour les trois hôpitaux ; les élèves étaient forcés d'y assister et de prendre des notes. Tous les trois mois, ils devaient répondre à un examen portant sur les matières étudiées pendant le trimestre, et, à la fin de l'année, subissaient un examen général donnant lieu à un classement, en vertu duquel les élèves de première année étaient admis à passer en seconde, ceux de seconde à passer à l'hôpital de perfectionnement. Des prix étaient délivrés aux candidats classés en tête de la liste.

Soumis à la discipline militaire, portant l'uniforme, les élèves étaient néanmoins admis à loger en ville, trois aides-majors demeurant chargés des détails de la surveillance, sous la direction du *président par quartier*. On désignait, sous ce titre, l'un des trois premiers-professeurs chargé, sous le contrôle du sous-intendant militaire, de la direction de l'hôpital au point de vue des études et du fonctionnement général ; mais, au lieu de maintenir dans ces fonctions le plus ancien des trois premiers professeurs, on les faisait alterner tous les trimestres, d'où le nom de *par quartier*, donné à celui qui était chargé de la présidence. Au point de vue militaire, ce système ne laissait pas que de paraître assez irrégulier, mais on le jugeait indispensable, en raison de la division du corps en médecins, chirurgiens et pharmaciens.

Au début de la troisième année d'études, les élèves admis aux examens de fin d'année, passaient à l'hôpital de perfectionnement établi à Paris, au Val-de-Grâce. Le personnel de cet hôpital, recruté parmi les professeurs des hôpitaux d'instruction, comprenait onze titulaires, neuf pour des chaires analogues à celles des hôpitaux d'instruction, et, en plus : un professeur-médecin ou chirurgien pour la physiologie et l'anatomie pathologique, un professeur-chirurgien pour la médecine opératoire.

Les cours, également divisés en deux semestres, se terminaient par un classement général des élèves et leur admission dans le corps avec le titre de chirurgien sous-aide. Pourvus de ce grade, ils étaient dirigés sur les hôpitaux militaires, et le plus généralement en Algérie, à l'exception toutefois des quatre premiers de chaque promotion, admis à retourner immédiatement dans les hôpitaux d'instruction et, deux ans plus tard, à subir le concours pour le grade d'aide-major.

Leurs camarades, au contraire, ne revenaient en France qu'à une époque indéterminée, dans la proportion de deux tiers à l'ancienneté et un tiers au choix. Admis enfin à reprendre leur scolarité, ils devaient passer un an dans les hôpitaux de Metz, Lille et Strasbourg, puis un an dans les hôpitaux de Paris, année pendant laquelle ils avaient également à subir leurs examens de doctorat et à concourir enfin pour le grade d'aide-major.

C'est là qu'était le grand vice du système des hôpitaux d'instruction ; sauf les quatre premiers de chaque promotion, les chirurgiens sous aides, disséminés avant que leur scolarité fût terminée, avant que les bases de leur instruction fussent suffisamment solides, se laissaient aller trop souvent à la pente assez natu-

relle à leur âge, oubliaient plus ou moins ce qu'ils avaient appris ; ils gagnaient, il est vrai, au point de vue pratique, mais, en somme, ne se préparaient point aux examens de doctorat qu'il leur restait à subir. Rappelés enfin dans les hôpitaux d'instruction, souvent après cinq ou six ans d'absence, ils devaient presque reprendre leur instruction *ab ovo*; ils se pliaient moins facilement à la discipline de l'école, après ces années d'existence libre, indépendante, aventureuse qu'ils avaient menée en Afrique et dans les expéditions. Un grand nombre parvenaient cependant à subir leurs examens probatoires, mais d'autres retardaient indéfiniment ces épreuves, prenaient une commission d'aide-major, et n'obtenaient le brevet que longtemps après, lorsqu'enfin ils pouvait acquérir le diplôme de docteur.

Ces faits, consignés dans les rapports de l'époque, sont signalés avec précision par Bégin (*Études sur le service de santé militaire en France*, Paris, 1860, p. 254) et sont encore présents à la mémoire de tous ceux qui y ont assisté. Des règlements assez précis tendaient cependant à imprimer une certaine activité scientifique au corps de santé ; c'est ainsi que, dans les hôpitaux de l'intérieur ou de l'Algérie, autres que les hôpitaux d'instruction, les jeunes sous-aides ou aides-majors devaient suivre, pendant l'hiver, un cours d'anatomie fait par le chirurgien en chef, un cours de physiologie fait par le médecin en chef, pendant l'été, des exercices pratiques de chirurgie, de médecine opératoire, de pharmacologie, pendant toute l'année, des cliniques avec applications de thérapeutique et d'hygiène. Il est malheureusement plus facile d'inscrire ces cours dans un règlement que de les faire professer et de les faire suivre. Le professorat, même le plus élémentaire, exige une somme de travail et des facultés toutes spéciales que l'on ne peut trouver chez tous les médecins. On peut être excellent praticien et très-médiocre professeur, et véritablement il semble que, pour exiger des services pareils de tous les chirurgiens ou médecins des hôpitaux militaires, il fallait ignorer absolument ce qu'est en réalité l'enseignement. Puis enfin, les sous-aides étaient disséminés en Afrique, dans les petits postes, les ambulances, et c'est tout au plus si, dans les grands hôpitaux d'Algérie, on parvint à donner quelque régularité à cet enseignement, qui bientôt cessa même d'exister.

Une autre anomalie de ce système consistait dans la faculté laissée aux sous-aides de concourir soit pour le grade de pharmacien, soit pour celui de chirurgien aide-major. De même, les pharmaciens aides-majors étaient également admis à concourir, avec les chirurgiens aides-majors, pour les grades de médecins-adjoints. C'est en effet, à cette période de la carrière, que l'on optait définitivement pour la médecine ou la chirurgie. Les médecins appartenaient tous au cadre des hôpitaux et jouissaient de chances d'avancement beaucoup plus grandes, ainsi qu'il est facile de s'en assurer sur le tableau du cadre donné plus haut (ordonnance du 19 octobre 1831), mais moins prononcées que celles des pharmaciens qui, dans toutes les organisations du corps de santé ont généralement été les plus favorisés. Le service des régiments était absolument dévolu aux chirurgiens; ils ne pouvaient passer au service des hôpitaux qu'après trois ans de service dans un corps de ligne, et à la condition d'appartenir à la première classe de leur grade. Les chirurgiens principaux étaient choisis parmi les chirurgiens-majors du service hospitalier ayant au moins quatre ans de grade.

La période qui s'étend de 1841 à 1848 fut marquée par une polémique de plus en plus vive entreprise entre les membres du corps de santé et leurs défenseurs d'une part, de l'autre, les membres de l'intendance militaire, polémique engagée

le plus souvent sous forme de brochures ou d'articles anonymes, lorsqu'ils émanaient de membres du corps de santé, forcés de se taire officiellement sous peine de manquer à la discipline. Ils trouvèrent du reste un vigoureux et éloquent défenseur dans la personne d'un député, le colonel d'état-major Cerfbeer, auteur d'une brochure restée célèbre dans les corps (Colonel Cerfbeer. *De la nécessité de constituer le corps des officiers de santé dans l'armée et pour l'armée.* Paris, 1847). Nous ne voulons pas reprendre ici la discussion de tous les faits soulevés à cette époque, car ils demeurent presque entiers aujourd'hui, et nous aurons à y revenir naturellement en parlant de l'état de choses existant.

G. *Organisation du 5 mai* 1848. L'administration de la guerre, sentant qu'il fallait cependant accéder à des vœux trop persistants pour ne pas être légitimes, avait résolu de faire examiner cette grande et importante question, lorsque se produisit le mouvement de 1848 et la Révolution du 24 février. Le conseil de santé renouvela ses instances, ses raisons furent écoutées et le gouvernement provisoire nomma une commission composée du général Schramm, président, du général Fontaine de Cramayel, de l'intendant militaire Melcion d'Arc, remplacé plus tard par l'intendant Daignan, du lieutenant-colonel d'état-major de Margadel, remplacé plus tard par le capitaine de Coynard, enfin des inspecteurs médicaux Moisin, Brault et Bégin, le premier remplacé par M. Alquié. Cette commission présenta, le 6 avril, son projet au ministre, et après un mois de nouvelles délibérations et d'études, le ministre le fit transformer en décret-loi, à la date du 5 mai 1848.

L'importance toute particulière de ce décret nous engage à le reproduire littéralement :

AU NOM DU PEUPLE FRANÇAIS

Le gouvernement provisoire :

Considérant qu'il est urgent de reconstituer le service de santé sur des bases plus favorables à l'intérêt général, aussi bien qu'à la dignité des hommes de science et de dévouement auxquels ce service est confié.

Considérant que les lois et décrets de la République (loi du 21 septembre 1792, décrets du 7 août et du 3 septembre 1793 et du 24 février 1794, arrêté du 18 août 1795) avaient constitué pour le service de santé des armées, un corps de santé distinct, ayant ses chefs spéciaux et sa hiérarchie propre ; qu'ils avaient indiqué plutôt que réglé l'assimilation de ces grades à ceux des autres officiers de l'armée.

Considérant que c'est à ces principes, non législativement abrogés, mais oubliés ou faussés dans leur application, qu'il convient de donner force et vigueur,

Prenant en outre en considération : 1° l'organisation du service de santé de la marine qui a été acceptée avec un assentiment général, et qui a reçu la sanction de l'expérience; 2° l'avis motivé des comités consultatifs de l'infanterie et de la cavalerie, en date du 10 octobre 1835 ; 3° les mémoires et les propositions du Conseil de santé en date du 10 octobre 1847.

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. Les officiers de santé de l'armée de terre forment un corps distinct sous le titre de *corps des officiers de santé militaires.* Ce corps fonctionne par l'action de ses chefs directs, suivant l'ordre hiérarchique des grades sous l'autorité du ministre de la guerre et des officiers investis du commandement. Il est soumis au contrôle administratif de l'intendance militaire, comme tous les autres corps de l'armée, et conformément aux dispositions particulières qui seront déterminées dans le règlement à intervenir.

ART. II. La hiérarchie du corps des officiers de santé comprend dans les trois branches du service, les grades ci-après : Elève sous-aide, sous-aide, aide-major (2 classes), major (2 classes), principal, principal-inspecteur, inspecteur général.

ART. III. Les grades dans le corps des officiers de santé militaires sont assimilés comme il suit aux grades des officiers des autres corps de l'armée :

1. Inspecteur général.	Général de brigade.
2. Principal inspecteur	Colonel.
3. Principal	Lieutenant-colonel.

4. Majors	1re classe. . . / 2e classe. . .	Chef de bataillon
5. Aides-majors. .	1re classe. . . / 2e classe. . .	Capitaine.
6. Sous-aide.		Lieutenant.
7. Élève sous-aide		Sous-lieutenant.

Art. IV. Les dispositions du décret du 24 messidor an XII sont applicables, en ce qui concerne les honneurs funèbres, aux officiers de santé de l'armée de terre, selon les grades auxquels ils sont assimilés.

Art. V. Les attributions du conseil de santé sont analogues à celles des comités consultatifs permanents des diverses armes.

Art. VI. Le ministre de la guerre est chargé de faire préparer et de publier, d'après les bases arrêtées par le présent décret, un règlement sur l'exécution du service de santé, tant à l'intérieur qu'aux armées.

Art. VII. Les dispositions contenues dans le présent décret ne seront exécutoires qu'à partir du jour de la promulgation dudit règlement.

Fait à Paris, en Conseil du gouvernement, le 3 mai 1848.

Les membres du gouvernement provisoire,

Dupont (de l'Eure), Crémieux, Arago, Ledru Rollin, Flocon, Armand-Marrast, Marie, Albert, Louis Blanc, Garnier-Pagès, Lamartine.

Le secrétaire général du gouvernement provisoire,

Pagnerre.

(*Moniteur* du 4 mai 1848, p. 940.)

Il est difficile de peindre la satisfaction avec laquelle le corps de santé accueillit cette solennelle déclaration de son indépendance. Il vit dans ce décret la fin de la lutte qui durait depuis un siècle ; il y vit surtout le moyen de faire prévaloir, en toute occasion, les intérêts plus chers encore que ceux d'une corporation, ceux des soldats blessés et malades dont il fut toujours le premier défenseur. On a maintes fois accusé ce décret d'illégalité, remarquons cependant qu'il émane d'un gouvernement devenu régulier, à partir de la réunion de l'Assemblée nationale, et dont maints autres actes n'ont jamais été contestés ; on assure également que les médecins militaires profitèrent d'un moment de désarroi général, de la présence au ministère d'un savant illustre, Arago, peu au courant des choses militaires ; mais il convient de faire observer que ce décret est l'œuvre d'une commission toute militaire, dans laquelle tous les intérêts ont été représentés ; il semble illogique de taxer une pareille commission d'incompétence.

Le décret du 3 mai a donc fait partie de la législation ; il est vrai qu'en vertu de son art. vii, il ne devenait exécutoire qu'à partir de la promulgation du nouveau règlement ; or, ce règlement ne fut jamais promulgué. La commission le présenta le 22 septembre 1848 au ministre de la guerre, mais il demeura dans les bureaux sans en sortir. Le 17 février 1849, sur la proposition d'un de ses membres, l'Assemblée notionale « invita le ministre de la guerre à renvoyer sans retard, au Conseil d'état, le règlement destiné à *assurer* l'exécution du décret du 3 mai 1848 » ; et immédiatement avant le vote, un député, M. de Rancé, voulant préciser la décision de l'Assemblée, s'exprima ainsi : « Il est bien entendu que l'Assemblée n'entend pas arrêter l'exécution du décret, et qu'elle en adopte au contraire tous les principes. »

Toujours est-il que l'on n'en entendit plus parler et que les choses demeurèrent dans leur première situation jusqu'en 1850. Le 23 avril de cette année, un décret présidentiel supprima les trois hôpitaux d'instruction, ainsi que l'hôpital de perfectionnement, et sept jours après, c'est-à-dire le 1er mai 1850, les élèves de ces écoles furent invités à se retirer ; comme mesure de consolation, on leur accorda le 26 juillet suivant la gratuité de l'inscription du dernier trimestre. Ce décret était rendu sur ce considérant « que les hôpitaux mili-

taires d'instruction et de perfectionnement, qui occasionnaient une dépense annuelle assez élevée ne répondaient pas au but de leur institution, quant au niveau des études et quant à la pratique de la discipline militaire; » il fut arrêté en principe « que, à l'avenir, les médecins militaires se recruteraient parmi les docteurs en médecine des facultés. »

A bien envisager les choses, il y avait beaucoup de vrai dans ces considérants; depuis fort longtemps, le système des hôpitaux d'instruction donnait prise à des plaintes, partant aussi bien du personnel enseignant que des élèves eux-mêmes, mais la mesure prise le 23 avril 1850 fut peut-être par trop radicale. Toujours est-il que le 9 août suivant, un décret du président institua une *École d'application de la médecine militaire* à Paris, destinée, dit le rapport du ministre, « à assurer au soldat les garanties d'expérience et d'habileté spéciale que réclament son hygiène et ses maladies, en préparant par un stage, les jeunes docteurs aux exigences médicales particulières, à la pratique des règlements militaires, et à la stricte observance de la discipline. »

Inaugurée le 23 janvier 1851, l'École d'application reçut une première promotion de cinquante chirurgiens sous-aides, et pendant les quelques années suivantes, trouva un recrutement fort satisfaisant dans les anciens élèves des hôpitaux d'instruction, licenciés en 1849, plus tard, au moment de la Crimée parmi les jeunes docteurs attirés par le désir de prendre part à cette glorieuse campagne. Nous aurons du reste l'occasion de revenir sur cette école qui, depuis sa fondation, n'a cessé de fonctionner avec une grande régularité.

L'année 1852 marque, pour le corps de santé, le début de l'époque que l'on peut nommer actuelle, en ce sens que l'organisation décrétée le 23 mars 1852 fonctionne encore, sauf de très-légères modifications. A l'inverse de la marche chronologique suivie jusqu'à présent, nous étudierons donc l'ensemble de la législation actuelle relative au corps de santé : en procédant par catégories, organisation, fonctionnement et recrutement.

II. ORGANISATION ACTUELLE DU CORPS DE SANTÉ. En supprimant le décret du 3 mai 1848, le gouvernement n'en sentait pas moins la nécessité de réorganiser le corps, aussi le 13 juin 1850, le général d'Hautpoul avait-il présenté à l'Assemblée un projet, bientôt suivi d'un second, présenté le 28 février 1851 par le général Randon. Ce dernier allait être discuté, apès avoir reçu des modifications considérables dans le sein de la sous-commission législative, lorsqu'éclatèrent les événements du 2 décembre 1851. Le général Leroy de Saint-Arnaud, devenu ministre de la guerre, chargea une haute commission de préparer un projet de décret. Cette commission fut composée de MM. le maréchal Vaillant, président, les généraux de la Hitte, Lebon Desmottes, Cornemuse, les colonels Gastu et Trochu. L'inspecteur médical Bégin, président du conseil de santé, et l'intendant militaire Pàris de Bollardière furent entendus par elle, mais à titre de renseignements.

Le projet de décret élaboré par cette commission fut approuvé et signé par le président de la République, le 23 mars 1852.

Nous le reproduisons ci-après avec les diverses modifications qui y ont été apportées par des décrets subséquents.

Décret du 23 mars 1852 sur l'organisation du corps de santé militaire.

LOUIS-NAPOLÉON, PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Vu les ordonnances des 12 août 1836, 6 février 1839, 24 mars 1840, la décision royale du 17 décembre 1840, l'ordonnance du 19 octobre 1841 et le décret du 3 mai 1848;

Considérant qu'il y a urgence de statuer sur l'organisation du corps de santé de l'armée de terre ;

Sur le rapport du Ministre de la guerre,

DÉCRÈTE :

Ire SECTION. *Institution du corps et du conseil de santé de l'armée de terre.* ARTICLE PREMIER. *Institution des officiers de santé militaires.* Il est institué un corps d'officiers de santé militaire comprenant :

1° Les médecins chargés, sans distinction de profession, de l'exercice de la médecine et de la chirurgie dans les corps de troupes, dans les hôpitaux et dans les ambulances;

2° Les pharmaciens chargés de l'exercice de la pharmacie dans les dépôts de médicaments, dans les hôpitaux et les ambulances.

L'action de ce corps s'accomplit aux armées et dans l'intérieur sous l'autorité du ministre de la guerre, déléguée, suivant le cas, soit aux officiers chargés du commandement, soit aux fonctionnaires de l'intendance militaire.

Institution des officiers de santé auxiliaires. Lorsque les ressources du cadre normal des officiers de santé militaires ne suffisent pas pour assurer l'exécution du service sanitaire dans les corps de troupe et dans les établissements hospitaliers, il peut être nommé des officiers de santé auxiliaires qui sont commissionnés par le ministre, ou requis par les intendants militaires.

ART. 2. Il est institué un conseil de santé composé de trois ou de cinq inspecteurs désignés chaque année, par le ministre de la guerre.

Un officier de santé du grade de principal, ou de major, est attaché au conseil en qualité de secrétaire.

IIe SECTION. *Hiérarchie des officiers de santé.* ART. 3. La hiérarchie des médecins militaires comprend les grades ci-après : Médecin inspecteur. — Médecin principal de 1re classe. — Médecin principal de 2e classe. — Médecin-major de 1re classe. — Médecin major de 2e classe. — Médecin aide-major de 1re classe. — Médecin aide-major de 2e classe. — Cette hiérarchie forme une série distincte ; elle ne comporte aucune assimilation avec les grades de la hiérarchie militaire proprement dite.

Ce dernier paragraphe est modifié ainsi qu'il suit par le Décret Impérial du 18 *juin* 1860 (ART. I). *Les grades dans les deux sections du Corps de santé militaire sont assimilés aux grades de la hiérarchie militaire ainsi qu'il suit :*

Inspecteur.	Général de brigade.
Principal de 1re classe	Colonel.
Principal de 2e classe.	Lieutenant-colonel.
Major de 1re classe	Chef de bataillon.
Major de 2e classe.	Capitaine.
Aide-major de 1re classe.	Lieutenant.
Aide-major de 2e classe.	Sous-lieutenant.

Cette assimilation ne porte aucune atteinte aux conditions de fonctionnement du service de santé telles qu'elles sont réglées par le décret du 23 *mars* 1852.

La hiérarchie des pharmaciens militaires comprend les grades ci-après : Pharmacien inspecteur. — Pharmacien principal de 1re classe. — Pharmacien principal de 2e classe. — Pharmacien-major de 1re classe. — Pharmacien-major de 2e classe. — Pharmacien aide-major de 1re classe. — Pharmacien aide-major de 2e classe.— Cette hiérarchie se définit dans les mêmes termes que celle des médecins.

ART. 4. Les médecins et les pharmaciens auxiliaires ne forment point de hiérarchie ; ils sont classés à la suite du cadre de la profession à laquelle ils appartiennent.

IIIe SECTION. *Subordination des officiers de santé.* (ART. 5.) *En ce qui concerne la discipline générale,* tous les officiers de santé sont soumis à l'autorité des officiers généraux.

En ce qui concerne le service des places, tous les officiers de santé sont soumis à l'autorité des commandants de places.

En ce qui concerne le service dans les corps de troupe, les officiers de santé attachés à un régiment sont subordonnés au colonel et au lieutenant-colonel, ou à l'officier qui les remplace intérimairement.

Les officiers de santé attachés à un bataillon ou à un escadron formant corps sont subordonnés au chef de corps, ou à l'officier qui le remplace intérimairement.

L'officier de santé chargé du service sanitaire près d'une partie de corps détachée est subordonné à l'officier qui commande le détachement.

L'officier de santé qui fait un service de semaine est subordonné à l'officier supérieur de semaine.

En ce qui concerne le service dans les hopitaux, les officiers de santé des deux profes-

sions employés dans les hôpitaux, dans les ambulances, dans les dépôts de convalescents dans les postes sédentaires et dans les dépôts de médicaments sont subordonnés, en matière de discipline, d'exécution des règlements et de police des hôpitaux, aux officiers de l'intendance militaire chargés de la direction administrative de ces établissements. — On entend par police des hôpitaux les ordres à donner pour maintenir l'exactitude dans les visites, les pansements, les distributions, la propreté dans les salles et, dans les cours ; le bon ordre et la tranquilité parmi les officiers de santé, les officiers d'administration et les infirmiers, ainsi que parmi les malades et les blessés en traitement.

Tout officier de santé employé dans un établissement hospitalier, qui croit avoir à se plaindre d'un abus d'autorité de la part de ses chefs, adresse directement sa plainte au sous-intendant militaire, et, subsidiairement, à l'intendant de la division, ou du corps d'armée. Il s'adresse directement à ce dernier, si l'abus d'autorité vient du sous-intendant militaire.

Si la réclamation, parvenue à ce degré de la hiérarchie administrative, n'est pas accueillie, ou si l'abus d'autorité vient de l'intendant militaire, l'officier de santé a le droit de recourir au général commandant la division ou le corps d'armée.

ART. 6 Les médecins employés dans un même corps de troupe, ou dans un même hôpital, sont soumis au principe de la subordination du grade inférieur au grade supérieur en ce qui concerne l'art de guérir et l'exécution du service. A grade égal, l'autorité immédiate est exercée par l'officier de santé le plus ancien de grade.

La subordination directe des pharmaciens militaires et auxiliaires se définit dans les mêmes termes que celle des médecins. — Les rapports entre les médecins et les pharmaciens sont déterminés par le règlement sur le service des hôpitaux.

IVe SECTION. *Enseignement de la médecine et de la pharmacie.* ART. 7. Il est institué une école dans laquelle sont réunis les élèves des Facultés qui se destinent au corps de santé de l'armée de terre.

ART. 8. Les conditions d'admission dans cet établissement et son régime intérieur sont déterminés par un règlement spécial.

Modifié par les décrets du 12 *juin* 1856, *du* 28 *juillet* 1860 *relatifs à l'école d'application de la médecine militaire et à l'Ecole du service de santé militaire, par celui du* 5 *octobre* 1872, *relatif au nouveau recrutement des élèves au service de santé* (*Voir plus loin à l'article recrutement.*)

Ve SECTION. *Fixation du cadre des officiers de santé militaire.* ART. 9. *Cadre des médecins militaires.*— Le cadre des médecins militaires est fixé, pour le temps de paix, par le tableau qui suit :

DÉSIGNATION DES GRADES.	EFFECTIF MODIFIÉ PAR SUITE DU DÉCRET DU 23 AVRIL 1859.	
Médecins inspecteurs	7	en totalité. 1147
Médecins principaux de 1re classe	40	
Médecins principaux de 2e classe	40	
Médecins-majors de 1re classe	260	
Médecins-majors de 2e classe	300	
Médecins aides-majors de 1re classe	400	
Médecins aides-majors de 2e classe	100	

Cadre des pharmaciens militaires. Le cadre des pharmaciens militaires est fixé, pour le temps de paix, par le tableau qui suit :

DÉSIGNATION DES GRADES.	EFFECTIF MODIFIÉ PAR SUITE DU DÉCRET DU 23 AVRIL 1859.	
Pharmacien inspecteur	1	en totalité. 159
Pharmaciens principaux de 1re classe	5	
Pharmaciens principaux de 2e classe	5	
Pharmaciens-majors de 1re classe	36	
Pharmaciens-majors de 2e classe	42	
Pharmaciens aides-majors de 1re classe	55	
Pharmaciens aides-majors de 2e classe	15	

ART. 10. Le cadre des médecins et des pharmaciens militaires est le même en temps de guerre qu'en temps de paix.

Les fixations de l'effectif de chaque grade ne peuvent être modifiées que par un décret du chef de l'État.

VIe SECTION. *Fixation du cadre des officiers de santé auxiliaires.* ART. 11. Le cadre des médecins et pharmaciens civils et commissionnés par le ministre de la guerre, ou requis par les intendants militaires, varie selon les besoins du service sanitaire dans les corps de troupe et dans les établissements de l'intérieur.

ART. 12. Ce cadre varie pareillement selon les besoins du service sanitaire des armées en campagne.

VIIe SECTION. *Admission dans le cadre des officiers de santé militaires.* ART. 13. Les élèves de l'École spéciale de médecine militaire sont nommés médecins aides-majors de 2e classe aux conditions suivantes : 1° Avoir passé à l'École de médecine militaire le temps qui sera déterminé par le règlement spécial sur le régime intérieur de cet établissement et avoir satisfait aux examens de sortie ; 2° posséder le titre universitaire de docteur.

Cet article est modifié par le décret impérial du 12 juin 1856. Ce diplôme de docteur est exigé pour l'accession à l'emploi de médecin stagiaire à l'École d'application (art. 18).

Les élèves de l'école spéciale de médecine militaire sont nommés pharmaciens aides-majors de 2e classe aux mêmes conditions que les médecins, avec la différence que le titre de docteur en médecine doit être remplacé par celui de maître en pharmacie. Il sera tenu compte de la possession du titre de docteur en médecine.

ART. 14. Les médecins civils commissionnés par le ministre, conformément à l'art. 15 du présent décret, ont droit au quart des emplois de médecin aide-major de 2e classe, sous les conditions suivantes : 1° avoir accompli deux ans de service et fait une campagne ; 2° posséder le titre de docteur en médecine.

Les pharmaciens civils commissionnés par le ministre, conformément à l'art. 15 du présent décret, ont droit au quart des emplois de pharmacien aide-major de deuxième classe, sous l'accomplissement des mêmes conditions que celles imposées pour l'admission latérale des médecins, avec cette différence que le titre de maître en pharmacie remplace celui de docteur en médecine.

VIIIe SECTION. *Admission dans le cadre des officiers de santé auxiliaires.* ART. 15. Les élèves en médecine pourront être commissionnés médecins aides-majors de 2e classe, aux conditions suivantes :

1° Être Français ou naturalisé ;

2° Avoir satisfait à la loi du recrutement ;

3° Posséder le titre de docteur en médecine ;

4° Produire un certificat du doyen de la Faculté de médecine dans laquelle les épreuves pour le doctorat ont été passées, et constatant que l'élève a obtenu la note, *satisfait*. Ce certificat devra, en outre, attester la moralité et la bonne conduite du candidat pendant la scolarité ;

5° Justifier de vingt-six ans d'âge, au plus, au 1er janvier de l'année où la demande a été présentée ;

6° Satisfaire aux épreuves d'un examen dont le mode sera déterminé par une instruction spéciale ;

7° N'être atteint d'aucune infirmité qui rende impropre au service.

Les élèves en pharmacie pourront être commissionnés pharmaciens aides-majors de 2e classe aux mêmes conditions que celles prescrites par l'alinéa précédent pour les élèves en médecine commissionnés médecins aides-majors, avec cette différence que le titre de maître en pharmacie remplacera celui de docteur-médecin.

ART. 16. Les médecins civils employés accidentellement dans les hôpitaux militaires ou dans les ambulances sont requis, par les intendants militaires, sur la proposition du sous-intendant militaire constatant l'insuffisance numérique des médecins appartenant au cadre normal ; leur aptitude est préablement constatée par le médecin militaire chef du service médical dans l'hôpital militaire du lieu. Quand les médecins civils sont requis pour être employés ailleurs que dans les hôpitaux militaires ou dans les ambulances, ils sont choisis parmi ceux que la notoriété publique désigne comme ayant l'aptitude convenable.

Les pharmaciens civils sont requis par les intendants militaires aux mêmes conditions et sous l'accomplissement des mêmes formalités que celles prescrites par l'alinéa précédent pour la réquisition des médecins civils.

IXe SECTION. *Fonctions des médecins.* ART. 17. *Fonctions des médecins inspecteurs agissant collectivement.* Les médecins inspecteurs, désignés par le ministre, font partie du conseil de santé des armées.

Le conseil est chargé, sous l'autorité du ministre de la guerre, de surveiller et de diriger en ce qui concerne l'art de guérir, toutes les branches du service de santé et d'éclairer le ministre sur toutes les questions qui s'y rapportent.

Il entretient une correspondance suivie avec les officiers de santé des hôpitaux et des corps de troupe, et avec les officiers de santé en chef des armées, en tout ce qui est relatif à la science et à l'art de guérir.

Il donne un avis consultatif sur la désignation des officiers de santé pour les divers emplois du service sanitaire : les notes ou rapports sur le personnel des deux professions, et les épreuves subies par les médecins-majors à l'effet de constater leur aptitude spéciale aux fonctions de la médecine ou de la chirurgie, sont les éléments de ce travail.

Il concourt dans la commission mixte instituée par l'art. 24, au classement des propositions pour l'avancement au tour du choix.

Fonctions des médecins inspecteurs agissant isolément. Les médecins inspecteurs sont chargés des inspections médicales annuelles ou extraordinaires pour lesquelles ils reçoivent des instructions.

Ils pourront être employés à la direction du service médical des armées et aux missions spéciales que le ministre leur confiera.

Art. 18. *Fonctions des médecins principaux.* Les médecins principaux peuvent être attachés aux corps d'armées en campagne; ils y remplissent, auprès de l'intendant d'armée, des fonctions analogues à celles du conseil de santé auprès du ministre.

Ils sont employés comme chefs du service médical dans les établissements hospitaliers militaires ou civils: leurs attributions, dans cette fonction, sont déterminées par le règlement sur le service des hôpitaux.

Fonctions des médecins-majors. Les médecins-majors de 1re et de 2e classe sont employés comme médecins traitant dans les établissements hospitaliers, et comme chefs du service de santé dans les corps de troupe.

Leur aptitude, à l'exercice des fonctions de la médecine ou de la chirurgie dans les hôpitaux, est préalablement constatée par des épreuves dont le programme est rédigé par le conseil de santé.

Ce dernier paragraphe est supprimé par un décret en date du 24 *septembre* 1872.

Fonctions des médecins aides-majors. Les deux classes des médecins aides-majors sont divisées chacune en deux sections: cette division s'opère par rang d'ancienneté; elle n'a d'autre but que de rendre possible le roulement de ces officiers de santé du service hospitalier au service régimentaire, et réciproquement, de manière à supprimer le séjour prolongé d'une partie du cadre dans les corps de troupe.

Les médecins aides-majors, compris dans la 2e section de la 2e classe, sont employés dans les corps de troupe à leur sortie de l'École de médecine militaire.

Les médecins aides-majors compris dans la 1re section de la 2e classe sont employés dans les établissements hospitaliers.

Les médecins aides majors, compris dans la 2e section de la 1re classe, sont employés dans les corps de troupe.

Les médecins aides-majors, compris dans la 1re section de la 1re classe, sont employés dans les établissements hospitaliers.

Fonctions des médecins auxiliaires. Les médecins auxiliaires, commissionnés par le ministre de la guerre ou requis par les intendants militaires, sont employés dans les fonctions d'aide-major; ils ne peuvent être chargés des fonctions de médecin-major qu'à défaut d'officiers de santé militaires.

L'article 18 *est modifié ainsi qu'il suit par le décret du* 23 *avril* 1859... *Art.* 3. *Il y aura à l'avenir dans chaque régiment à* 3 *bataillons et dans les corps d'un effectif équivalent,* 1 *médecin-major de* 1re *classe,* 1 *médecin-major de* 2e *classe,* 1 *médecin aide-major, et par ce paragraphe du rapport du maréchal Vaillant en date du même jour.* « *Les aides-majors de* 2e *classe, débutant dans l'armée passeront directement de l'école d'application dans les hôpitaux militaires.* »

Xe SECTION. *Fonctions des pharmaciens.* Art. 19. Le pharmacien inspecteur participe aux travaux et aux attributions du conseil de santé; il peut être chargé de faire des inspections, en ce qui concerne spécialement le service pharmaceutique, lorsque le ministre de la guerre le juge utile.

Art. 20. *Fonctions des pharmaciens principaux.* Les pharmaciens principaux peuvent être attachés aux armées comme chefs du service pharmaceutique.

Ils sont employés dans les dépôts de médicaments et dans les hôpitaux les plus importants.

Fonctions des pharmaciens-majors et aides-majors. Les pharmaciens-majors et aides-majors des deux classes sont employés dans les dépôts de médicaments, dans les hôpitaux militaires et dans les ambulances actives.

XIe SECTION. *Conditions de l'avancement.* Art. 21. *Fixation normale du temps d'ancienneté.* Nul ne peut être nommé aide-major de 2e classe, s'il ne réunit les conditions prescrites par les art. 13 et 14 du présent décret, selon qu'il s'agit d'une admission d'origine ou d'une admission latérale.

Nul ne peut être nommé aide-major de 1re classe, s'il n'a servi au moins deux ans dans le grade d'aide-major de 2e classe.

Nul ne peut être nommé major de 2e classe, s'il n'a servi au moins deux ans dans le grade d'aide-major de 1re classe.

Nul ne peut être nommé major de 1re classe, s'il n'a servi au moins quatre ans dans le grade de major de 2e classe.

Nul ne peut être nommé principal de 2e classe, s'il n'a servi au moins trois ans dans le grade de major de 1re classe.

Nul ne peut être nommé principal de 1re classe, s'il n'a servi au moins deux ans dans le grade de principal de 2e classe.

Nul ne peut être nommé inspecteur, s'il n'a servi au moins trois ans dans le grade de principal de 1re classe.

L'ancienneté, pour l'avancement aux divers grades de la hiérarchie des officiers de santé, est déterminée selon les prescriptions des art. 15, 16 et 17 de la loi du 14 avril 1832 sur l'avancement dans l'armée.

Fixation exceptionnelle du temps d'ancienneté. Le temps d'ancienneté exigé pour passer d'un grade à un autre pourra être réduit de moitié à la guerre ou dans les colonies.

Il ne pourra être dérogé aux conditions d'ancienneté imposées par le présent article, pour passer d'un grade à un autre, si ce n'est :

1° Pour acte de dévouement ou de courage dûment justifié et mis à l'ordre du jour de l'armée ou de la division ;

2° Lorsqu'il ne sera pas possible de pourvoir autrement au remplacement des vacances.

ART. 22. *Avancement au grade d'aide-major de 2e classe.* Les trois quarts des emplois vacants dans le grade d'aide-major de 2e classe sont attribués, dans l'ordre de classement résultant des examens de sortie, aux élèves de l'École de médecine militaire réunissant les conditions prescrites par l'art. 13.

Le dernier quart de ces emplois est attribué, quand il y a lieu, aux aides-majors commissionnés par le ministre et réunissant les conditions prescrites par l'art. 14. Cette proportion peut être dépassée quand l'École de médecine militaire ne peut fournir le nombre de sujets nécessaire pour le recrutement du cadre normal.

Avancement au grade d'aide-major de 1re classe. Les deux premiers tiers des emplois vacants dans le grade d'aide-major de 1re classe sont attribués au tour de l'ancienneté. Le dernier tiers de ces emplois est attribué au tour du choix.

Avancement au grade de major de 2e classe. Les deux premiers tiers des emplois vacants dans le grade de major de 2e classe sont attribués au tour de l'ancienneté. Le dernier tiers de ces emplois est attribué au tour du choix.

Avancement au grade de major de 1re classe. La moitié des emplois vacants dans le grade de major de 1re classe est attribuée au tour de l'ancienneté. L'autre moitie de ces emplois est attribuée au tour du choix.

Avancement aux grades supérieurs à celui de major de 1re classe. La totalité des emplois vacants dans les grades de médecin et de pharmacien principal des deux classes et dans celui de médecin et de pharmacien inspecteur est attribuée au tour du choix.

XIIe SECTION. *Propositions pour l'avancement.* ART. 23. *Propositions périodiques.* Dans les corps de troupe l'initiative des propositions d'avancement, concernant les médecins aides-majors, appartient au médecin-major, sous la réserve de l'acceptation du chef du corps, cette initiative appartient au chef de corps, en ce qui concerne le médecin-major.

Dans les établissements hospitaliers, l'initiative des propositions d'avancement concernant les officiers de santé qui ne sont pas chefs de service, appartient au chef de service de chaque profession, sous la réserve de l'acceptation du sous-intendant militaire, chargé de la direction administrative de l'établissement : cette initiative appartient au sous-intendant militaire, en ce qui concerne le médecin et le pharmacien chefs de service.

Les chefs de corps remettent aux inspecteurs médicaux, à l'époque de leurs inspections, les mémoires de propositions, qu'ils ont établis en faveur des médecins-majors, ainsi que les mémoires de propositions qu'ils ont acceptés en faveur des médecins aides-majors. Les sous-intendants miliaires procèdent d'après les mêmes principes pour les mémoires de propositions établis en faveur des officiers de santé des deux professions employés dans les établissements hospitaliers.

Les inspecteurs médicaux, ayant recueilli les renseignements propres à les fixer sur le mérite des candidats, émettent leur avis motivé sur chacun des mémoires de proposition qu'ils transmettent aux inspecteurs généraux d'armes, en ce qui concerne les officiers de santé employés dans les corps de troupe et aux intendants militaires inspecteurs, en ce qui concerne les officiers de santé, employés dans les hôpitaux. Ils ont la faculté d'établir des mémoires de proposition en faveur des candidats, dont les titres ne leur paraîtraient pas avoir été suffisamment appréciés. Ces mémoires de proposition reçoivent la même destination que les précédents.

Les inspecteurs généraux d'armes, ou les intendants militaires inspecteurs, selon la catégorie du personnel, émettent un avis motivé sur les divers mémoires de proposition qu'ils transmettent, sans augmentation ni diminution, au ministre, avec le travail d'inspection.

Propositions exceptionnelles. En temps de guerre, et dans toutes les circonstances où il y a lieu d'accorder de l'avancement aux officiers de santé hors de la période des inspections

médicales, les mémoires de proposition sont établis selon les mêmes règles que pour les propositions périodiques ; mais ils sont adressés directement, par les chefs de corps ou par les intendants militaires, soit aux officiers généraux investis de l'autorité supérieure du commandement, soit aux intendants militaires chargés de la direction supérieure des services administratifs.

ART. 24. *Composition de la commission de classement.* Les propositions pour l'avancement à chaque grade sont classées par une commission instituée au ministère de la guerre et composée de :

Un général de division, président ; — Deux intendants militaires ; — Trois médecins inspecteurs.

Les médecins inspecteurs qui ont été chargés d'inspections médicales, peuvent prendre part, avec voix consultative, aux délibérations de la commission quand le ministre de la guerre le juge utile.

Mode du classement des propositions. Les propositions pour l'avancement au choix sont classées, pour chaque grade, jusqu'à celui de médecin principal de 1re classe inclus, suivant l'ensemble des titres de chacun des officiers de santé qu'elles concernent, et d'après l'examen comparatif de tous les renseignements mis à la disposition de la commission de classement. La commission applique ensuite, à chaque grade, la limitation numérique arrêtée par le ministre, et forme le tableau d'avancement définitif.

XIIIe SECTION. *Des décorations accordées aux officiers de santé.* ART. 25. Les propositions périodiques et les propositions exceptionnelles, pour l'admission ou l'avancement dans l'ordre de la Légion d'honneur, sont établies d'après les mêmes principes et soumises aux mêmes formalités que les propositions pour l'avancement dans la hiérarchie.

ART. 26. Ces propositions sont classées, dans chaque grade de l'ordre, par la même commission, et d'après les mêmes principes que les propositions pour l'avancement dans la hiérarchie.

XIVe SECTION. *Des honneurs rendus aux officiers de santé.* ART. 27. *Honneurs rendus par les sentinelles.* Les médecins et les pharmaciens inspecteurs reçoivent le salut des sentinelles par la présentation de l'arme.

Les médecins et les pharmaciens principaux, les médecins et les pharmaciens-majors et aides-majors reçoivent le salut des sentinelles par le port de l'arme.

Les médecins et les pharmaciens commissionnés reçoivent le même salut que les aides-majors du cadre constitutif.

Modifié par l'art. 338 *du règlement du* 13 *octobre* 1863, *sur le service des places..., Les médecins et pharmaciens principaux ont droit à la présentation de l'arme.*

Honneurs funèbres. Les médecins et les pharmaciens inspecteurs reçoivent les honneurs funèbres par trois détachements (*Un demi-bataillon*, 13 *octobre* 1863), quand ils décèdent en activité, et par deux détachements quand ils décèdent en retraite.

Les médecins et pharmaciens principaux reçoivent les honneurs funèbres par deux détachements quand ils décèdent en activité (2 *compagnies pour un principal de* 1re *classe*, 1 *compagnie pour un principal de* 2e *classe*, 13 *octobre* 1863), et par un détachement quand ils décèdent en retraite.

Les médecins et les pharmaciens-majors reçoivent les honneurs funèbres par un détachement (1 *section pour* 1 *major de* 1re *classe, demi-section pour* 1 *major de* 2e *classe*, 13 *octobre* 1863), quelle que soit leur position au jour de leur décès.

Les médecins et les pharmaciens aides-majors reçoivent les honneurs funèbres par un demi-détachement (*Mêmes honneurs que pour les majors de* 2e *classe*, 13 *octobre* 1863), quelle que soit leur position au jour de leur décès.

Les médecins et pharmaciens commissionnés par le ministre reçoivent les mêmes honneurs funèbres que les aides-majors du cadre normal.

ART. 28. Les officiers de santé militaires et auxiliaires employés dans les corps de troupes, prennent leur rang de préséance à la suite de l'état-major du corps auquel ils sont attachés.

Les officiers de santé militaires et auxiliaires, employés dans les hôpitaux, prennent leur rang de préséance à la suite des officiers des états-majors particuliers de l'artillerie et du génie.

Les médecins et les pharmaciens principaux, chefs de service de santé d'une armée, lorsqu'ils se trouvent dans une réunion dont font partie d'autres officiers de santé, prennent leur rang de préséance à la suite des états-majors particuliers de l'artillerie et du génie. Les mêmes, lorsqu'ils se trouvent isolés, prennent leur rang de préséance à l'état-major général et à la suite des officiers de l'intendance militaire.

Les médecins et les pharmaciens inspecteurs prennent leur rang de préséance à la même place que les médecins et les pharmaciens principaux, chefs du service de santé d'une armée.

XVe SECTION. *Uniforme des officiers de santé.* ART. 29. La section de la médecine est distinguée par le collet et les parements de l'habit en velours cramoisi pour tous les grades. — La section de pharmacie est distinguée par le collet et les parements de l'habit en velours vert clair.

Aucun changement n'est apporté à la forme des broderies actuellement en usage pour la distinction des grades ; les médecins et les pharmaciens-majors de 1re casse ajouteront seuls une baguette aux parements de l'habit.

ART. 30. Les médecins et les pharmaciens civils commissionnés par le ministre portent le même uniforme que les aides-majors de leur profession respective.

Les médecins et les pharmaciens civils requis par les intendants militaires ne portent point d'uniforme : ils accomplissent leurs fonctions, soit dans les corps de troupe, soit dans les établissements hospitaliers, en tenue de ville.

XVIe SECTION. *Tenue des officiers de santé.* ART. 31. Les officiers de santé militaires employés dans les corps de troupe sont obligés, dans le service comme hors du service, de porter la tenue prescrite par le chef du corps auquel ils appartiennent.

Les officiers de santé employés dans les établissements sont obligés d'être en tenue dans le service soit intérieur, soit extérieur. Ils en sont dispensés hors du service.

ART. 32. Les officiers de santé commissionnés par le ministre sont soumis aux mêmes obligations de tenue que les officiers de santé militaires, selon qu'ils sont employés dans un corps de troupes ou dans un établissement hospitalier.

Les officiers de santé requis par les intendants militaires ne sont soumis, dans aucun cas, aux obligations de la tenue.

XVIIe SECTION. *Des prestations en deniers et en nature.* ART. 33. Les prestations en deniers allouées aux officiers de santé militaires et auxiliaires sont fixées par le tarif n° 1 annexé au présent décret.

ART. 34. Les prestations allouées aux officiers de santé en vivres, chauffage et fourrages sont fixées par le tarif n° 2 annexé au présent décret.

XVIIIe SECTION. *Des pensions de retraite et de réforme.* ART. 35. *Des pensions de retraite des officiers de santé militaires.* Les pensions de retraite des médecins et des pharmaciens militaires sont liquidées aux mêmes conditions et d'après les mêmes formalités que celles prescrites par la loi du 11 avril 1831, et les ordonnances d'exécution de cette loi, sauf les modifications suivantes :

1° Il sera compté aux médecins et aux pharmaciens, pour la retraite, cinq années de service, à titre d'études préliminaires, antérieurement à leur admission dans le corps des officiers de santé dans le grade de médecin ou de pharmacien aide-major de 2e classe, conféré suivant la teneur des articles 13, 14, 15 et 22.

2° Les médecins et pharmaciens réunissant les conditions réglementaires pour l'obtention de leur pension de retraite, à titre d'ancienneté de service, seront admis à la retraite quand ils auront atteint les limites d'âge ci-après fixées.

Médecins et pharmaciens inspecteurs, soixante-quatre ans :

Médecins et pharmaciens principaux des deux classes, soixante ans ;

Médecins et pharmaciens-majors de 1re classe, cinquante-huit ans ;

Médecins et pharmaciens-majors de 2e classe, cinquante-six ans ;

Médecins et pharmaciens aides-majors des deux classes, cinquante ans.

3° Les tarifs des pensions de retraites annexés à la loi du 11 avril 1831 sont appliqués aux officiers de santé, comme il suit (Modifié par la loi du 25 juin 1861),

DÉSIGNATION DES GRADES.	QUOTITÉ DE LA PENSION DE RETRAITE D'APRÈS LA LOI DU 25 JUIN 1861.	
	MINIMUM A 30 ANS DE SERVICE.	MAXIMUM A 50 ANS DE SERVICE (CAMPAGNES COMPRISES).
Médecins et pharmaciens inspecteurs.	3900 fr.	5200 fr.
Médecins et pharmaciens principaux de 1re classe. . .	3120	3900
Médecins et pharmaciens principaux de 2e classe . . .	2340	3120
Médecins et pharmaciens-majors de 1re classe.	1950	2590
Médecins et pharmaciens-majors de 2e classe	1560	2120
Médecins et pharmaciens aides-majors de 1re classe . .	1120	1680
Médecins et pharmaciens aides-majors de 2e classe.. .	840	1400

Des pensions de réforme des officiers de santé militaires. Les traitements et les pensions de réforme acquis aux officiers de santé appartenant au cadre normal sont concédés et tarifés conformément aux prescriptions des articles 18, 19, 20 et 21 de la loi du 19 mai 1834.

ART. 36. *Des pensions attribuées aux officiers de santé auxiliaires commissionnés par le ministre.* En ce qui concerne les pensions pour ancienneté de service, le temps accompli par les officiers de santé auxiliaires commissionnés par le ministre de la guerre ne leur est compté, pour l'obtention d'une pension de retraite ou de réforme, que sous l'expresse condition qu'ils seront ultérieurement admis dans le cadre normal. Dans ce cas, les droits sont constatés d'après les mêmes formalités, et les pensions sont liquidées d'après ce même tarif pour les officiers de santé militaires appartenant au cadre normal.

En ce qui concerne les pensions pour blessures ou infirmités, les droits acquis par les officiers de santé auxiliaires commissionnés sont constatés et liquidés d'après les mêmes règles que pour les officiers de santé appartenant au cadre normal.

Des pensions attribuées aux officiers de santé auxiliaires requis par les intendants militaires. En ce qui concerne les pensions pour ancienneté de service, le temps accompli par les officiers de santé auxiliaires requis par les intendants militaires ne leur donne aucun droit à l'obtention d'une pension de retraite ou de réforme, alors même qu'ils seraient ultérieurement admis dans le cadre normal.

En ce qui concerne les pensions pour blessures ou infirmités, le droit ne peut être concédé que par une disposition législative spéciale.

XIXe SECTION. *État civil des officiers de santé.* ART. 37. Les actes de l'état civil des officiers de santé du cadre normal sont régis par la loi commune aux officiers des autres corps de l'armée, selon qu'ils se trouvent sur le territoire ou hors du territoire national.

En ce qui concerne les mariages, ces officiers sont soumis aux obligations du décret du 16 juin 1808 et aux actes ultérieurs qui en ont confirmé ou développé les dispositions.

ART. 38. L'état civil des officiers de santé commissionnés et des officiers de santé requis est réglé par la loi civile, sans qu'il leur soit fait application du décret du 16 juin 1808 en ce qui concerne le mariage.

XXe SECTION. *État militaire des officiers de santé.* ART. 39. Le grade des médecins et des pharmaciens militaires est conféré sur la proposition du ministre de la guerre, par décret du chef d'État ; sa possession est consacrée par la loi du 19 mai 1834.

L'emploi des médecins et des pharmaciens militaires est conféré par décision du ministre de la guerre ; il peut être retiré :

1° Par l'admission de son titulaire à la non-activité ou à la réforme, selon les formalités prescrites par la loi du 19 mai 1834 ;

2° Par l'admission de son titulaire à la retraite, sous l'accomplissement des formalités réglementaires et dans les limites d'âge déterminées par l'article 35 du présent décret.

ART. 40. Les fonctions des médecins et des pharmaciens auxiliaires ne leur confèrent pas de grade militaire dans l'armée.

L'emploi des médecins et des pharmaciens civils commissionnés par le ministre est conféré par lettre ministérielle, et sous l'accomplissement des formalités prescrites par l'article 15 du présent décret. Cet emploi ne conférant pas un grade militaire, les médecins civils qui en sont titulaires sont licenciés quand les circonstances qui ont motivé leur admission ont cessé.

L'emploi des médecins et des pharmaciens civils requis par les intendants militaires est conféré par lettre de ces fonctionnaires : il cesse avec les circonstances qui ont motivé la réquisition.

XXIe SECTION. *Dispositions transitoires.* ART. 41. Les dispositions transitoires, en ce qui concerne la fusion des professions actuelles de médecine et de chirurgie, et le passage de l'ancienne organisation à la nouvelle, seront réglées par le ministre de la guerre, sous la réserve, néanmoins, des droits acquis par les officiers de santé appartenant aujourd'hui à la section de la médecine, qui, jusqu'à promotion à un nouveau grade, resteront attachés au service des hôpitaux, ambulances et postes sédentaires, nonobstant le classement par rang d'ancienneté de ces officiers de santé dans la deuxième section du grade d'aide-major de 1re classe.

Les chirurgiens sous-aides actuels, qui seront classés dans la section de médecine, ne seront admis à jouir du bénéfice du présent décret, en ce qui concerne l'avancement dans la hiérarchie et la solde, qu'autant qu'ils auront justifié de la possession du diplôme de docteur en médecine, et satisfait à des épreuves d'aptitude analogues à celles exigées jusqu'à présent pour la promotion au grade d'aide-major. Ceux qui ne rempliront pas cette condition resteront dans leur position actuelle et seront comptés en déduction de l'effectif du grade d'aide-major de 2e classe pendant un délai d'un an, à l'expiration duquel un décret du chef de l'État statuera sur leur position.

ART. 42. Le titre de maître en pharmacie n'est pas obligatoire pour l'inscription, dans

les nouveaux cadres, des pharmaciens militaires aujourd'hui pourvus du titre de docteur en médecine.

Les chirurgiens sous-aides actuels qui seront classés dans la section de la pharmacie, seront soumis aux mêmes obligations que les sous-aides classés dans la section de la médecine, avec la différence que le diplôme de maître en pharmacie remplacera celui de docteur en médecine.

ART. 43. Les officiers de santé pourvus, à l'époque de la promulgation du présent décret, des grades de médecin ordinaire de 2e classe, de chirurgien et de pharmacien-major de 2e classe, de chirurgien et de pharmacien aide-major de 2e classe conserveront, en cas d'admission à la retraite dans ces grades, les droits à la pension déterminés par le tarif annexé à la loi du 11 avril 1831.

La date de nomination aux grades ci-dessus spécifiés sera prise en considération pour l'attribution du supplément du cinquième en sus à ceux des officiers qui seraient retraités dans ces grades, ou à ceux qui compléteraient, dans les nouveaux grades de major ou d'aide major de 1re classe, la période de douze ans déterminée par l'article 11 de la loi du 11 avril 1831.

XXIIe SECTION. *Dispositions finales.* Art. 44. Toutes dispositions antérieures contraires à la teneur du présent décret sont et demeurent abrogées.

ART. 45. Le Ministre de la guerre est chargée de l'exécution du présent décret.

Fait au Palais des Tuileries, le 23 mars 1852.

Le Président de la République,
Signé : LOUIS-NAPOLÉON.

Le Ministre de la guerre,
Signé : A. DE SAINT-ARNAUD.

L'organisation du 23 mars 1852 constituait pour le corps de santé un progrès très-sensible, en ce sens surtout que l'on voyait enfin disparaître cette distinction de médecins et de chirurgiens, reste de l'ancienne scolastique, applicable encore dans le domaine de l'enseignement ou dans celui de la pratique hospitalière, mais parfaitement illogique dans un corps essentiellement pratique comme doit l'être le corps de santé militaire. — Le grand point litigieux, celui des relations à intervenir entre les services administratifs et le service médical, était malheureusement encore une fois tranché dans le sens de la subordination de l'élément médical, et c'est sans contredit à ce fait que l'on doit attribuer le sentiment, général aujourd'hui, de la nécessité d'une refonte de ce règlement.

Deux décrets principaux, dont nous avons signalé déjà quelques articles, ont modifié, dans certaines parties, le décret du 23 mars 1852. Le premier est celui du 23 avril 1859, l'un des plus libéraux et des plus vivement appréciés par les médecins militaires. En modifiant les cadres dans la mesure indiquée ci-dessus, il établissait une plus juste répartition entre les différents grades; les emplois supérieurs sont actuellement aux emplois subalternes : : 30,2 : 100, tandis que d'après l'organisation de 1852, le rapport n'était que : : 17 : 100; à ce point de vue, le corps de santé est aussi avantagé que les corps spéciaux de l'artillerie, où le rapport des emplois supérieurs aux subalternes est : : 23,8 : 100, et du génie, où ce même rapport est : : 28,9 : 100; une différence sensible existe néanmoins au point de vue des officiers généraux; la proportion dans le corps de santé étant : : 0,6 : 100, dans l'artillerie ce rapport est : : 1,6 : 100 et dans le génie : : 2,2 : 100 (nous parlons des fixations actuelles, décembre 1873, sans préjuger des modifications qui semblent devoir prochainement intervenir dans tous les services). — Le décret du 23 avril 1859 diminuait très-sensiblement le nombre des emplois d'aides-majors, descendu de 680 à 500, et augmentait de 160 le nombre des médecins-majors de 1re classe. — Enfin le nouveau tarif de solde établissait l'identité la plus complète avec les différents grades de la hiérarchie militaire.

Un nouveau pas considérable consiste dans le principe de l'assimilation, consa-

TARIF N° 1. — SOLDE DU CORPS DE SANTÉ MILITAIRE.

Nota. — Ces fixations sont identiques à celles des officiers d'état-major, d'artillerie, du génie et de l'intendance des mêmes grades.

GRADES.		SOLDE					SUPPLÉMENT de solde dans Paris par jour.	SOLDE dans le cas de sortie de l'activité par suite de licenciement de corps, de suspension d'emploi, de rentrée de captivité à l'ennemi ou d'infirmités temporaires.			SOLDE dans le cas de sortie d'activité par retrait ou par suppression d'emploi.		
		en station. par an.	en marche, en corps ou en détachement.	en congé ou en captivité.	à l'hôpital.	à l'hôpital étant en congé avec solde.		par an.	par mois.	par jour.	par an.	par mois.	par jour.
		fr.					fr.	fr.	fr. c.	fr. c.	fr.	fr. c.	fr. c.
MÉDECINS ET PHARMACIENS.	Inspecteur.	12,000	Solde	Moitié	Solde	Moitié	»	6,000	500 00 0	16 66 6	4,800	400 00 0	13 33 3
	Principal. de 1re classe.	7,550	de station	de la solde	de présence sur laquelle	de la solde	3,333	3,750	312 50 0	10 41 6	3,000	250 00 0	8 33 3
	Principal. de 2e classe.	6,000	augmentée	de présence.	on déduit	de présence	3,333	3,000	250 00 0	8 33 3	2,400	200 00 0	6 66 6
	Major. de 1re classe.	5,000	de	(Circulaire	le montant	sur laquelle	3,000	2,550	212 50 0	7 08 3	2,040	170 00 0	5 66 6
	Major. de 2e classe.	3,200	l'indemnité	du 25 octobre	des journées d'hôpital.	on opère	2,083	1,600	133 33 3	1 44 4	1,280	106 66 6	3 55 5
	Aide-major. de 1re classe.	2,250	journalière.	1871).	(Circulaire	la réduction	2,000	1,350	112 50 0	3 75 0	900	75 00 0	2 00 0
	Aide-major. de 2e classe.	2,150			du 28 octobre	d'hôpital.	2,000	1,290	107 50 0	3 58 3	860	71 66 6	2 38 8
Médecin ou pharmacien stagiaire.		1,850			1871).		1,666	»	» »	» »	»	» »	» »

TARIF N° 2. — INDEMNITÉS, GRATIFICATIONS, PRESTATIONS EN NATURE.

GRADES.	INDEMNITÉ									Gratification d'entrée en campagne.	PRESTATION EN NATURE. Nombre de rations par jour et par grade.							
							aux prisonniers de guerre.				Sur le pied de guerre.					Algérie.		
												Fourrages.						
	de logement. par an.	d'ameublement. par an.	extraordinaire à Lyon. par mois.	extraordinaire en rassemblement. par mois.	de logement en Algérie. par an.	d'ameublement en Algérie. par an.	pour perte d'effets.	pour perte de chevaux.	Aux militaires non prison. de guerre pour chaque cheval tué par l'ennemi.		Vivres.	Chevaux de selle.	Chevaux ou mulets de bât.	Total.	Chauffage.	Vivres.	Fourrages.	Chauffage.
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.								
MÉDECIN ET PHARMACIEN. Inspecteur	1,200	400	»	»	»	»	2,000	1,500	450	4,000	6	4	2	6	8	5	5	8
Principal. de 1re classe	960	320	45	60	960	500	800	900	450	1,500	3	2	2	4	6	3	2	6
Principal. de 2e classe	840	280	45	60	840	500	700	900	450	1,200	3	2	1	4	6	3	2	6
Major. de 1re classe	720	240	45	60	720	500	600	450	450	1,000	3	2	1	3	4	3	»	4
Major. de 2e classe	560	180	30	40	420	180	400	450	450	700	2	2	1	3	4	3	»	4
Aide-major. de 1re classe	560	180	30	30	300	180	300	450	450	500	2	1	»	1	4	2	»	4
Aide-major. de 2e classe	560	180	30	30	300	180	300	450	450	500	2	1	»	1	4	2	»	4
Stagiaires	240	120	30	30	300	180	300	450	450	400	2	1	»	1	4	2	»	4

crée par le décret du 18 juin 1860, faveur réclamée, comme justice, depuis fort longtemps par le corps de santé ; mais cette assimilation n'était point effective, puisqu'elle maintenait l'état de choses existant en ce qui concerne les rapports avec l'intendance, puisqu'un principal de 1re classe, assimilé à colonel, peut se trouver sous les ordres d'un adjoint de 2e classe à l'intendance, assimilé au capitaine. — Enfin, on s'accorde généralement à trouver que, pour être logique, l'assimilation devrait entraîner certaines modifications dans les honneurs et préséances, et dans l'uniforme ; ces dernières modifications auraient pour but de permettre à chaque soldat de reconnaître la position hiérarchique du médecin.

Néanmoins il serait injuste de ne point reconnaître les avantages considérables apportés par les décrets du 23 avril 1859 et du 18 juin 1860 ; la position nouvelle du médecin dans l'armée est devenue beaucoup plus définie, quoiqu'elle puisse être fort améliorée ; sa situation matérielle ne doit, à nos yeux, faire l'objet d'aucune plainte, puisqu'à ce point de vue il est sur le même pied que les officiers des armes spéciales, anciens élèves de l'École polytechnique. Les modifications qu'il importe d'apporter dans ce corps sont d'une tout autre nature, elles doivent être faites *en vue des intérêts du soldat blessé ou malade*, et nullement en vue du médecin, lui-même ; telle est du moins notre façon d'apprécier la situation.

Recrutement du corps de santé. Malgré les avantages successifs apportés par les diverses organisations dans la situation des membres du corps de santé, son recrutement a toujours été un problème dont la solution embarrasse tous ceux qui s'y sont adonnés. Nous avons indiqué plus haut les difficultés du fonctionnement dans les hôpitaux d'instruction et leur licenciement en 1850. — L'École d'application, créée le 9 août 1850, devait, pensait-on, les remplacer avantageusement ; au début, en effet, nous l'avons vu, les sous-aides et les élèves licenciés y accoururent, puis ce mouvement tomba bientôt ; dès 1855, il fut facile de voir que, par le concours direct établi parmi les jeunes docteurs en médecine, on n'aurait qu'un recrutement insuffisant à combler les vides produits par les retraites, les décès et les démissions de plus en plus nombreuses.

On doit se préoccuper, en effet, de ces démissions qui, parmi les médecins militaires, sont huit ou dix fois plus fréquentes que dans les autres corps de l'armée. L'explication de ce fait n'est point difficile : il tient, d'une part, à la facilité que les jeunes médecins militaires trouvent parfois à prendre la carrière civile, soit que tel ait toujours été leur but et qu'ils ne soient entrés dans l'armée que pour attendre l'âge auquel on peut fructueusement tenter la clientèle, soit que des circonstances imprévues, souvent un mariage, leur fassent désirer d'abandonner la médecine militaire, soit enfin que, membres de familles peu fortunées, ils aient voulu acquérir à peu de frais l'instruction médicale, mais avec l'intention bien arrêtée de ne point faire toute leur carrière dans la médecine militaire. — En s'adressant à des jeunes gens, et en leur offrant les moyens de s'instruire à peu de frais, on en attire, sans doute, mais on s'expose à des démissions nombreuses ; en ne demandant que des docteurs en médecine, on ne trouve point de candidats, car lorsqu'un jeune homme a pu subvenir aux frais de cinq ou six ans d'études, et qu'il est enfin en possession du diplôme, qu'il a atteint l'âge de 25 à 26 ans, il accepte difficilement une situation de médecin aide-major de 2e classe aux appointements de 2,150 fr. ou 2,510 avec le logement, et la perspective de n'atteindre la solde de 3,560 fr. et le grade de médecin-major de 2e classe qu'après huit ou quelquefois dix ans de service. Il n'est aucune situation de médecin civil

qui ne comporte de meilleurs avantages, en y joignant ceux de la stabilité.

Enfin, la situation morale faite aux médecins militaires, l'irresponsabilité perpétuelle dans laquelle on les maintient, le sentiment de leur impuissance à remplir le rôle qu'ils croient juste et nécessaire, ne laissent pas que d'en décourager un grand nombre et provoquent des démissions et des retraites anticipées. Telle est la cause de cet appauvrissement numérique, toujours croissant, du corps de santé, actuellement parvenu à un degré tel, qu'il importe d'y aviser.

En 1855, on sentait déjà l'urgence d'une réforme dans le recrutement ; à cette époque, l'administration de la guerre était dirigée par un homme auquel la médecine militaire doit une grande reconnaissance, l'intendant général Darricau, qui, tout en maintenant toutes les prérogatives du corps auquel il appartenait, voulut sérieusement constituer le corps de santé. Il eut le tact d'associer à ses projets M. l'inspecteur Michel Lévy, qui joignait à la plus haute intelligence un talent d'organisation des plus remarquables. A l'initiative de ce maître éminent, à la ferme volonté et à l'esprit de justice de M. Darricau, le corps de santé doit en grande partie les progrès qu'il a accomplis depuis vingt ans; ce serait un acte de grande ingratitude que de ne point conserver avec reconnaissance le nom de Michel Lévy, comme celui d'un des chefs les plus dévoués qu'ait possédés le corps de santé militaire.

Sur ses conseils, M. Darricau décida le ministre et le gouvernement à créer une École du service de santé militaire, en analogie avec les autres Écoles militaires, avec cette différence cependant que l'instruction théorique et pratique devait être donnée aux élèves par une Faculté de médecine, et que, dans l'intérieur de l'École, ils seraient astreints au travail et dirigés dans leurs études par des répétiteurs spéciaux.—La Faculté de Strasbourg, à laquelle se rattachaient les traditions du corps de santé, et qui renfermait un personnel enseignant d'un haut mérite, fut choisie pour remplir ce rôle; de plus, Strasbourg avait l'avantage de posséder un grand hôpital militaire. — Les décrets des 28 juillet 1860 et 29 avril 1864 organisèrent l'École de Strasbourg et complétèrent l'École d'application. En 1857, 1858 et 1859, les élèves ne furent point casernés, faute de locaux ; mais, à partir de 1860, le système fonctionna avec une grande régularité d'après les principes suivants :

L'École impériale du service de santé militaire recevait les jeunes gens en possession du diplôme de bachelier ès lettres et bachelier ès sciences restreint, s'ils étaient candidats en médecine, de bachelier ès sciences, s'ils étaient candidats en pharmacie. Admis après concours et classés d'après l'ordre de mérite, ils étaient commissionnés élèves et prenaient leur première inscription, ainsi que les subséquentes, à la Faculté de Strasbourg. Pendant ces quatre années d'études classiques, ils en suivaient les cours publics d'une façon obligatoire, participaient aux conférences privées faites par les professeurs ou les agrégés, et étaient également admis à concourir pour les places d'externe ou d'interne, ainsi que pour les prix annuels.

Une modification capitale fut apportée à leur scolarité, afin de leur permettre d'acquérir le diplôme dans les quatre années d'études. L'examen de fin d'année était remplacé pour eux par un examen subi à la fin du premier semestre, et, au lieu de ne passer leurs examens de doctorat qu'après la seizième inscription, ils étaient admis à subir le troisième examen (sciences accessoires) à la fin de la première année, le premier examen (anatomie et physiologie) après la seconde, le deuxième examen (pathologie et médecine opératoire) après la troisième année.

Le quatrième, le cinquième examen et la thèse étaient subis du 1er novembre au 1er janvier de la cinquième année, de telle sorte que les élèves pussent entrer à l'École d'application, docteurs en médecine, après quatre ans et deux mois de scolarité universitaire.

Au début, on critiqua vivement ce système et l'on assura que les élèves militaires ne pourraient acquérir en quatre ans l'instruction à laquelle leurs camarades civils consacrent cinq ans au moins et six ans en moyenne, bien plus encore pour ceux qui passent par l'internat des grands hôpitaux. Cette objection eût été fondée si l'École du service de santé n'avait pris à tâche de faire travailler ses élèves, sans leur permettre de gaspiller une heure de leur temps, si elle n'avait trouvé dans la Faculté de médecine le concours le plus dévoué et le plus sympathique.

Placée dès le début sous la direction d'un des plus illustres maîtres de la chirurgie moderne, l'inspecteur Ch. Sédillot, l'école de santé militaire comprenait un personnel de direction, composé de : deux médecins-majors et de dix aides-majors surveillants, et un personnel d'instruction comprenant : deux répétiteurs d'anatomie, un répétiteur de physiologie, deux répétiteurs de pathologie médicale, deux de pathologie chirurgicale, un répétiteur de chimie et de physique, un répétiteur de thérapeutique et de médecine légale, un répétiteur d'histoire naturelle, un répétiteur de pharmacie et de matière médicale. (*Art.* 15 *et* 17 *du décret du* 27 *avril* 1864.) Ce double personnel fonctionnait sous la direction du médecin-inspecteur et du médecin principal, sous-directeur. — Il était recruté dans des conditions toutes spéciales et bien faites pour exciter l'émulation dans le corps. Les répétiteurs étaient nommés au concours parmi les aides-majors ou médecins majors de 2e classe ; les surveillants étaient pris au choix parmi les aides-majors de 1re classe. Primitivement on choisit pour ce service les aides-majors *lauréats*, c'est-à-dire ceux qui étaient sortis du Val-de-Grâce avec le no 1 au concours de sortie, mais on les réserva bientôt exclusivement, pour ce même emploi, à l'école d'application.

Les répétitions consistant en interrogations et conférences, avaient lieu avec la plus grande régularité, chaque répétiteur devant suivre l'ordre des matières traitées dans les cours de la faculté. De plus, les notes acquises dans ces interrogations donnaient lieu au classement de fin d'année, les premiers élèves étant, comme à Saint-Cyr ou à l'école Polytechnique, pourvus des grades de sergents-majors et sergents, fonctions plus honorifiques qu'effectives. — Un refus à l'examen subi à la fin de l'année entraînait la privation des vacances, un second refus, à la rentrée, entraînait le licenciement.

Les élèves étaient soumis à une discipline rigoureuse, trop rigoureuse peut-être ; ils sortaient de l'école le jeudi à partir de trois heures jusqu'à dix heures du soir, le dimanche de huit heures du matin à dix heures du soir et devaient constamment porter l'uniforme. Dans l'intérieur de l'école, ils étaient divisés par chambre et par études de quatre à dix élèves. Le gouvernement payait tous les frais de scolarité, les élèves devaient solder une pension annuelle de 1,000 francs et, en plus la première année, un trousseau de 1,050. Il est vrai que chaque année un grand nombre de bourses et de demi-bourses étaient accordées avec une libéralité, calculée du reste pour attirer les élèves et déterminer les familles à diriger leurs enfants vers cette école. — En revanche, les élèves étaient tenus de souscrire l'engagement d'*honneur* de servir dix ans dans le corps à partir de leur admission dans le cadre des aides-majors de 2e classe ; les boursiers

devaient en plus souscrire un engagement *militaire* à partir de la concession de la bourse. — Or, comme les trois quarts à peu près des élèves avaient au moins une demi-bourse, ils étaient soldats et, en cas de licenciement, devaient rejoindre leurs régiments.

On n'a pas épargné les critiques à cette école, et la vérité nous force à le dire, les plus acharnées malheureusement partaient souvent des anciens médecins militaires eux-mêmes. Sans vouloir montrer ici les causes de ces critiques, nous pouvons dire qu'elles tombent d'elles-mêmes. Que devait produire l'école de Strasbourg? des élèves suffisants comme nombre, suffisants surtout comme valeur scientifique, elle les a fournis ; comme nombre, on a toujours eu autant d'élèves que l'on en a voulu, et dans les dernières années le nombre des candidats était triple au moins du nombre des emplois ; en 1870, dernière année de son fonctionnement, l'école renfermait 346 élèves-médecins et 44 pharmaciens — soit une moyenne de 86 par promotion pour les médecins, de 15 pour les pharmaciens (ces derniers n'y passaient que trois ans). C'était plus qu'il n'en faut pour combler les pertes annuelles du cadre du corps de santé. — Au point de vue de la valeur scientifique, les résultats n'étaient pas moins favorables ; chaque année le refus aux examens amenait le licenciement de deux ou trois élèves par promotion et, grâce à cette sélection successive, elle était épurée en arrivant au Doctorat, aussi ne trouvait-on que bien rarement de refus au cinquième examen. — A la Faculté, les places d'externes, d'internes, d'aides d'anatomie, de préparateurs, les prix annuels étaient enlevés en grande partie par les élèves-militaires et lorsque les dernières promotions ont du, en 1872 et 1873, subir leurs examens devant la Faculté de Paris, après une interruption d'études de plus d'une année, l'on a pu juger que leurs mérites n'étaient point *relatifs*, mais au contraire incontestables et absolus.

Du reste, au Val-de-Grâce, les professeurs militaires constataient une élévation de plus en plus marquée dans le niveau scientifique des élèves formés à Strasbourg ; leurs thèses, les travaux qu'ils ont publiés depuis quelques années sont des titres d'une valeur indiscutable, et que personne ne saurait démer.

L'école de Strasbourg était, disons-le hautement, une excellente création. Elle coûtait cher, et c'est là le seul reproche qu'on puisse lui adresser ; mais pour procurer à ses soldats de bons médecins, l'État ne doit-il pas faire quelques sacrifices, aussi bien qu'il en fait à l'École polytechnique pour avoir des officiers d'artillerie ou du génie, à l'École normale pour avoir des professeurs. — Cette école a été emportée dans la tourmente qui nous a si cruellement frappés ; cette perte est un des plus grand malheurs que le corps de santé militaire ait eu à éprouver, car il possédait enfin un recrutement excellent, destiné à donner des résultats de plus en plus remarquables.

Lorsque le jeune docteur est en possession de son diplôme, qu'il ait fait ses études librement ou qu'il provienne d'une école de santé militaire, il n'est, en aucune façon, apte à servir activement dans l'armée, société toute spéciale ayant ses lois et son organisation propres, sa pathologie qu'il faut étudier, ses besoins que l'on doit pouvoir apprécier. — Sans doute une pneumonie ou un rhumatisme articulaire se présentent en apparence dans les mêmes conditions cliniques, que le malade soit militaire ou civil, mais n'y a-t-il pas une hygiène spéciale à l'homme de guerre, une pathologie générale variable suivant les professions, une chirurgie de guerre, une médecine légale particulière à l'armée ? C'est précisément pour ces raisons qu'il est indispensable d'avoir un corps spécial de médecins

dans l'armée, or cette spécialité, il est nécessaire de l'acquérir : tel est le but d'une école d'application de médecine militaire.

Au besoin, pourrait-on chercher à donner aux étudiants en médecine des notions spéciales sur l'exercice de la médecine dans l'armée pendant le cours même de leurs études universitaires, mais outre que ces notions ne seraient point utiles à ceux qui ne veulent point y entrer, le champ des connaissances indispensables au médecin est assez vaste pour qu'on ne lui enlève pas une partie de son temps en vue d'études militaires. — Une année employée à ces études particulières paraît *le minimum* du temps nécessaire pour acquérir cette spécialité ; de plus, il convient également d'insister spécialement, pendant cette période, sur certaines branches des sciences médicales, la médecine opératoire en particulier, dont l'enseignement pratique n'est jamais trop développé.

L'école d'application de la médecine et de la pharmacie militaires, définitivement organisée par décret du 12 juin 1856 et instituée à Paris au Val-de-Grâce, placée sous la direction d'un inspecteur du service de santé, reçoit les jeunes docteurs nommés *Médecins stagiaires* par le Ministre de la guerre, soit qu'ils viennent d'une école du service de santé militaire, soit qu'ils aient été recrutés parmi les élèves des facultés en possession du diplôme. — La scolarité, divisée en deux quadrimestres comprend les enseignements suivants : cliniques médicales et chirurgicales, cliniques ophthalmologiques et clinique des maladies vénériennes et cutanées, cours d'épidémies des armées, d'hygiène et de médecine légale militaires, de blessures de guerre, de médecine opératoire, d'anatomie des régions, de chimie appliquée à l'hygiène et aux expertises, d'administration militaire et de plus des conférences pratiques de diagnostic, des exercices de médecine opératoire, de dissections, de déligation et d'expertise chimique. — Les élèves pharmaciens partagent avec les médecins les cours de chimie et d'hygiène et de plus suivent un cours de Pharmacie militaire et des exercices pratiques de chimie et de pharmacologie.

Le personnel chargé d'un aussi vaste enseignement, ne comprend que sept professeurs titulaires des sept chaires et sept professeurs-agrégés, chargés de les suppléer en cas de besoin et d'assurer le service des conférences et des exercices pratiques. Le professeur du grade le plus élevé remplit les fonctions de sous-directeur. — Un sous-intendant militaire, professeur d'administration à l'école d'application d'état-major, est chargé, au Val-de-Grâce, du cours d'administration. Le personnel de surveillance comprend quatre aides-majors médecins et un pharmacien.

Les cours font l'objet d'un programme méthodique, rédigé par le Conseil des professeurs et approuvé par le Ministre de la guerre, ils doivent le suivre de point en point ; mais, à différentes époques déjà, il a été modifié et mis chaque fois au courant des progrès les plus récents des sciences médicales.

Les médecins stagiaires subissent, tous les deux mois, un examen donnant lieu à un classement et, à la fin de l'année, prennent part à l'examen de sortie devant un jury spécial présidé par deux médecins-inspecteurs et composé, dans chaque section (médecine ou chirurgie), de deux médecins militaires étrangers à l'école et du professeur de la spécialité sur laquelle le stagiaire est interrogé. Le classement de ce dernier examen sert à établir la liste d'admission au grade d'aide-major de 2e classe, mais un certain nombre de points est nécessaire pour atteindre l'admissibilité ; les stagiaires pharmaciens subissent des épreuves analogues à celles des médecins.

Les élèves sont soumis à la discipline militaire, ils portent l'uniforme et reçoivent une solde (voir plus haut les tarifs), mais il ne font point partie des cadres de l'armée et à proprement parler n'ont point de grade réel.

Les professeurs sont nommés parmi les professeurs agrégés anciens ou en exercice, sur une double liste de présentation fournie par le Conseil de santé et par l'école ; la durée de leurs fonctions n'est pas déterminée ; les professeurs agrégés sont nommés au concours parmi les médecins-majors des deux classes et les aides-majors de 1[e] classe ; la durée de leur exercice est de quatre années. — Les surveillants sont généralement pris, suivant leur ancienneté respective, parmi les aides-majors ayant obtenu le numéro un au concours de sortie de l'école.

L'école d'application fonctionne à côté de l'hôpital du Val-de-Grâce, mais elle ne se confond point avec lui, le directeur ne relevant que du Ministre de la guerre. Le personnel de l'école, professeurs ou stagiaires, assure le service hospitalier et, pour ce service, est placé sous le contrôle de l'intendance ; pour le service d'enseignement, il ne dépend absolument que du directeur.

Nous serions mal venus de présenter sous des couleurs trop avantageuses l'école à laquelle nous avons l'honneur d'appartenir comme membre du personnel enseignant, après y avoir reçu jadis l'instruction comme stagiaire, mais elle est assez connue du monde scientifique pour ne point avoir besoin d'être à nouveau défendue. En dehors des services qu'elle a rendus en formant environ une vingtaine de promotions de médecins, en versant ainsi dans l'armée près de huit cents praticiens dont beaucoup ont acquis une juste considération, même en dehors de l'armée, elle a fourni par ses professeurs des membres à l'Institut, à l'Académie de médecine, à la plupart des sociétés savantes ; elle a été le point de départ de travaux qui sont devenus classiques ; enfin quatorze professeurs ou professeurs agrégés du Val-de-Grâce s'honorent d'appartenir à la rédaction de ce présent *Dictionnaire*.

L'école du service de santé militaire et l'école d'application formaient un tout homogène et fonctionnant dans un même esprit ; malheureusement la guerre est venue briser cette organisation et remettre en question le recrutement du corps de santé. Les élèves avaient été presque tous employés pendant la guerre dans les ambulances de l'armée ; seuls, les plus jeunes avaient été réunis à Montpellier, où l'on avait provisoirement transféré une partie du personnel de Strasbourg ; leurs camarades vinrent les y rejoindre après la conclusion de la paix, et dès le mois de juillet 1871, le Val-de-Grâce ouvrait ses cours à la promotion qui, en temps normal, eût du y rentrer au 1[er] janvier ; depuis, les différentes promotions s'y sont succédé, et actuellement (décembre 1875) la dernière promotion d'élèves de Strasbourg va commencer son stage.

En 1871 et 1872, on ne recruta point de nouveaux élèves, mais on s'occupa à la fin d'assurer un recrutement ; fort malheureusement, des considérations budgétaires ne permirent point de reconstituer l'école de Strasbourg dans une autre ville, à Lyon ou à Montpellier, par exemple, comme beaucoup l'auraient désiré. L'école de Strasbourg représentait par son mobilier, ses bibliothèques, ses instruments un matériel considérable que la convention de Genève ne neutralisait malheureusement pas ; il était donc demeuré aux mains de l'ennemi ; on recula devant la dépense d'une nouvelle installation, quoique certaines villes, Lyon en particulier, semblent avoir fait au gouvernement des offres assez avantageuses, dans l'espoir de posséder une faculté et une école de médecine militaire.

Le ministre de la guerre adopta et fit transformer en décret présidentiel, le

5 octobre 1872, un nouveau mode de recrutement, qui a été appliqué pour la première fois à la fin de la présente année 1873.

Les jeunes gens pourvus des diplômes de bachelier ès lettres et ès sciences restreint sont admis à concourir chaque année pour des emplois d'élèves du service de santé, et de même les étudiants en médecine pourvus de quatre, huit ou douze inscriptions. Pour les candidats pharmaciens, le diplôme de bachelier ès sciences est seul exigible. Pendant les trois premières années de scolarité universitaire, c'est-à-dire jusqu'à la douzième inscription, ces jeunes gens sont répartis à leur choix dans l'une des douze villes ci-après désignées, possédant une faculté ou une école secondaire, et en plus un hôpital militaire : Paris, Montpellier, Nancy, Lyon, Marseille, Toulouse, Bordeaux, Rennes, Lille, Besançon, Grenoble et Alger. Attachés à l'hôpital militaire, sous les ordres et sous la surveillance du médecin en chef, ils concourent à l'exécution du service médical et pharmaceutique ; en même temps, ils suivent les cours et travaux pratiques de la faculté ou de l'école secondaire, ou ceux de l'école de pharmacie, et subissent les divers examens aux époques et dans la forme déterminées par la législation. Ces élèves ne portent pas l'uniforme et ne reçoivent aucune solde, mais ceux d'entre eux qui auraient été boursiers au Prytanée militaire de la Flèche peuvent obtenir une subvention mensuelle. Tous les élèves doivent, du reste, souscrire un engagement d'honneur de servir dans le corps de santé militaire pendant dix ans, à dater de leur nomination au grade d'aide-major. A partir de leur admission à l'emploi d'élève du service de santé militaire, les frais d'inscriptions, d'exercices pratiques et d'examens sont payés par l'administration de la guerre. Un autre avantage très-réel consiste dans la dispense de faire, dans un régiment, le temps de service militaire exigé par la loi du 27 juillet 1872, les élèves militaires étant considérés comme *en congé* de leur corps, où ils devraient naturellement retourner en cas de licenciement. Le licenciement est prononcé d'office dans le cas d'un double échec à un même examen.

En entrant en quatrième année, c'est-à-dire au moment de prendre la treizième inscription, les élèves militaires passent à l'école du Val-de-Grâce, mais pour continuer leurs études à la Faculté de médecine de Paris, dont ils suivent les cours et les cliniques. A l'intérieur du Val-de-Grâce, ils reçoivent, dit le décret du 5 octobre 1872, l'enseignement pratique et complémentaire des matières sur lesquelles portent les examens du doctorat et ceux de pharmacien de première classe. A partir de leur entrée à l'école du Val-de-Grâce, ils portent l'uniforme et reçoivent une solde de 2,360 francs par an.

Entre la douzième et la seizième inscription, soit pendant le cours de la quatrième année, ils doivent subir les deux premiers examens de doctorat dans l'ordre déterminé par le règlement du 28 juillet 1860 (le troisième et le premier des élèves civils), et à partir de la seizième inscription, c'est-à-dire depuis le mois d'août jusqu'au mois de mai suivant, les trois autres examens et la thèse. A ce moment seulement, commence le stage à l'école d'application, qui se prolonge jusqu'à la fin de l'année. A partir de leur réception au doctorat, les élèves sont commissionnés médecins stagiaires et touchent la solde de cet emploi.

En toute justice, on ne saurait critiquer une organisation qui en est encore à son début ; mais *a priori*, il est facile de voir qu'elle peut donner de bons résultats, comme elle peut en donner de moins brillants ; l'avenir dépend absolument de la manière dont seront employées les trois années de liberté à peu près absolue, passées en province. A ce point de vue malheureusement, les élèves ne nous

semblent pas suffisamment assistés; pour arriver à subir, entre la douzième et la seizième inscription, deux examens de doctorat, puis coup sur coup les trois autres, il faut évidemment employer activement ces trois années et ne point perdre une minute, utiliser surtout les ressources hospitalières qu'offrent les grandes écoles secondaires, pour s'adonner spécialement à l'anatomie et aux services cliniques, de manière à arriver à Paris, parfaitement en état de passer sans coup férir les deux premiers examens. Sans aucun doute, les professeurs des facultés provinciales et des écoles secondaires activeront de tout leur pouvoir les travaux de ces jeunes gens, comme le faisaient avec tant de science et de dévouement les excellents professeurs de la faculté de Strasbourg. Il semblerait indispensable néanmoins d'attacher à chacun des hôpitaux militaires, destinés à recevoir des élèves, un certain nombre de médecins militaires, choisis parmi les plus capables et les plus zélés, recrutés au concours et spécialement chargés de la direction des études, prenant à cœur de maintenir les élèves dans la voie du travail, de les guider, de les seconder, de leur faire subir des interrogations régulières.

Le nouveau système impose une double tâche au Val-de-Grâce; il doit actuellement fonctionner comme école du service de santé, pour les élèves de quatrième année, comme école d'application pour les médecins stagiaires; c'est là une surcharge qui semble nécessiter une augmentation notable du personnel, et même certains aménagements matériels indispensables. Nous espérons que des mesures seront prises dans ce sens; si l'on veut faire réussir un système, encore faut-il faire tout ce qui est possible pour atteindre le but. Enfin, ce n'est pas tout que de fournir annuellement un certain nombre de docteurs, encore faut-il qu'ils soient réellement instruits, car en lui-même, le diplôme n'a qu'une valeur relative.

Plusieurs professeurs des facultés de province ont insisté sur l'inconvénient que présente le départ des élèves pour Paris après la troisième année; on tend ainsi à transformer les facultés de province en écoles de préparation pour la Faculté de Paris; on enlève aux professeurs, pour les disperser dans le grand océan de Paris, les élèves qu'ils ont formés pendant trois années, qu'ils suivaient pas à pas dans leurs études, s'intéressant à leurs travaux, à leurs succès, toutes choses qui sont possibles en province, en raison du petit nombre d'étudiants. Ces observations nous semblent avoir un grand fonds de vérité, mais puisqu'il n'a point été possible de reconstituer une école du service de santé ou qu'on ne l'a point voulu, il convient d'attendre le résultat que donnera le nouveau système, et comme nombre, et surtout comme valeur scientifique des élèves.

Au point de vue des avantages que présente aux jeunes gens le nouveau mode de recrutement, on peut faire remarquer que si, pendant les trois premières années, les élèves militaires ne reçoivent point de solde, ils sont, dès la quatrième, mis en possession d'appointements suffisants pour vivre, égaux à ceux des officiers sortant des écoles du gouvernement. Ce sont là de sérieux avantages, ils donneront peut-être le nombre; seront-ils suffisants pour donner au corps de santé les excellents élèves sortant de la Faculté et de l'École du service de santé de Strasbourg? Nous voulons l'espérer.

4. Fonctionnement du corps de santé militaire. Sous ce titre nous désirons exposer le fonctionnement du corps de santé dans l'armée, sous l'empire des lois et règlements actuellement en vigueur, en montrant les parties faibles comme les parties avantageuses de cet état de choses.

Les médecins militaires doivent leurs soins aux hommes de guerre dans toutes

les positions du service, soit en paix, soit en campagne. Ces soins comprennent : 1° la prévention des maladies, c'est-à-dire l'application des règles de l'hygiène militaire ; 2° la curation des maladies ou blessures lorsqu'elles se sont produites, c'est-à-dire l'application des sciences pathologiques et thérapeutiques envisagées dans leur sens le plus général ; 3° l'exercice de la médecine légale militaire ; cette dernière catégorie constitue ce que l'on pourrait nommer la médecine administrative.

Pour apprécier les services que peuvent rendre aux soldats les médecins militaires, il paraît donc logique de suivre l'ordre naturel, en envisageant d'abord le service régimentaire puis le service hospitalier, la période de paix, puis la période de guerre.

A. *Service en temps de paix. Régiments.* En vertu du décret du 23 avril 1859, les régiments à trois bataillons doivent posséder un médecin-major de 1re classe, un major de 2e et un aide-major de 1re classe. Cette règle s'applique également aux régiments du génie, à ceux d'artillerie et du train. Les régiments de cavalerie et les bataillons formant corps n'ont qu'un médecin-major de 2e classe et un aide-major.

Le médecin-major d'un corps de troupes est chargé de la visite quotidienne des hommes malades, visite qui doit être pratiquée le matin avant l'heure du rapport (*art.* 56 *Inf. et* 70 *Caval. de l'ordonnance du* 2 *novembre* 1833 *sur le service intérieur*). A cette visite, il exempte de service les hommes qui lui paraissent avoir besoin de repos, les dirige, s'il y a lieu, sur l'hôpital ou les fait entrer à l'infirmerie régimentaire. Dans sa visite quotidienne à la caserne, doit observer tout ce qui intéresse la salubrité des locaux et rendre compte de ses observations au lieutenant-colonel, en lui proposant les mesures d'hygiène qu'il croit utiles ; il doit, en particulier, visiter fréquemment les prisons, demander la sortie des militaires qui ne pourraient y demeurer sans danger pour leur santé, alors même que leur état ne réclamerait pas l'entrée à l'hôpital. Il doit, de même, passer fréquemment dans les cuisines, examiner la propreté des ustensiles et la nature des aliments (*même article*).

Le règlement donne, on le voit, toute autorité au médecin-major pour intervenir officiellement dans l'hygiène des hommes de troupes, à titre de conseiller, bien entendu, mais de conseiller qui ne doit pas craindre l'initiative.

Il accompagne, ou fait accompagner par un des médecins, le régiment lors des exercices, surtout des exercices à feu, évolutions, manœuvres, etc. (*art.* 76 *Caval. et* 62 *Inf.*). Pour ce service, il doit être muni des premiers moyens de pansements qui sont contenus dans un sac spécial, désigné sous le nom de *sac d'ambulance* dans l'infanterie, dans des *sacoches d'ambulance* pour la cavalerie. Chaque bataillon possède un sac de cette nature ; dans la cavalerie il doit exister une paire de sacoches par deux escadrons. Le modèle de ces appareils est adopté par le conseil de santé des armées.

Le médecin-major doit procéder à la visite rigoureuse des soldats nouvellement incorporés, et consigner les résultats de cet examen sur le *registre médical d'incorporation* destiné à conserver note de tout ce qui peut intéresser la santé de chacun des soldats du régiment. Il doit, de même, procéder à la visite de tous les hommes partant en permission ou en congé, constater sur leur titre de permission qu'ils ne sont atteints d'aucune affection contagieuse, syphilitique ou autre. Tous les mois, il est tenu de procéder également à une visite individuelle de tous les caporaux et soldats pour reconnaître les maladies vénériennes ou cutanées (*art.* 75 *Caval. et* 61 *Inf.*).

Le médecin-major propose les bains quand il le juge convenable et y accompagne la troupe avec ses aides (*art.* 74 *Caval. et* 60 *Inf.*).

Pour tous ces services il peut, avec l'autorisation du lieutenant-colonel, se faire suppléer par un de ses aides; il doit en outre ses soins gratuits à tous les individus du régiment.

Aux inspections trimestrielles et à l'inspection générale, il a l'initiative des propositions pour la réforme, la retraite ou les congés de convalescence en faveur des hommes que leur état de santé rend définitivement ou temporairement impropres au service (*art.* 75 *Caval. et* 61 *Inf.*). Il doit encore, quoique cela ne soit pas spécifié dans le règlement, faire établir les *certificats d'origine* pour tous les hommes blessés ou devenus malades par suite d'un service spécial; ce certificat est indispensable pour ouvrir à l'intéressé le droit à une pension de retraite ou à une gratification renouvelable (voy. *Militaire* [hygiène]); en fait, il doit être établi par les soins de la compagnie ou de l'escadron, et le médecin n'intervient que pour affirmer « que les blessures ou infirmités qu'il constate chez le militaire sont réelles et lui paraissent provenir des causes sus-énoncées; » mais en général, si le médecin ne prend soin de faire établir ce certificat, rarement d'autres y pensent, et plus tard ce sont des difficultés insurmontables pour l'obtenir.

Deux fois par semaine, le médecin-major doit se rendre aux hôpitaux afin de visiter les hommes de son corps qui s'y trouvent, et rendre compte de ses observations au lieutenant-colonel (*art.* 73 *Caval. et* 59 *Inf.*). Il doit enfin procéder à la vaccination ou revaccination de tous les hommes admis au corps et consigner le résultat de cette opération sur un registre spécial, puis sur les états adressés trimestriellement au conseil de santé (*art.* 75 *Caval. et* 61 *Inf.*).

Dans chaque caserne existe une série de locaux destinés spécialement au fonctionnement du service de santé; ces locaux portent le nom d'*Infirmerie régimentaire*, tandis que les locaux destinés, dans la cavalerie, aux chevaux malades, portent le nom d'*Infirmerie vétérinaire*. Les infirmeries régimentaires ne sont point de création récente dans l'armée, car elles furent instituées dans les corps de troupes avant la création des hôpitaux militaires; sous Henri IV, les chefs de corps touchaient une allocation spéciale pour faire soigner les militaires atteints de maladie. Jusque sous Louis XIV, ces infirmeries constituèrent de véritables hôpitaux régimentaires, puis lorsque Louvois créa des hôpitaux dans les principales garnisons, les infirmeries ne durent plus servir que de séjour aux hommes légèrement indisposés. De 1790 à 1792, elles reprirent leur rôle d'hôpitaux, pour le quitter de nouveau à la réorganisation des grands hôpitaux rendus indispensables par la guerre.

Pendant plusieurs années, les infirmeries fonctionnèrent d'une façon un peu irrégulière, comme beaucoup de services dans les armées de la République et de l'empire, et elles ne reçurent une assiette définitive que sous le ministère du maréchal Soult, qui en était fort partisan. Une commission nommée par l'éminent maréchal émit, le 4 octobre 1838, un rapport concluant à la nécessité d'une organisation sérieuse; la circulaire du 28 janvier 1839 vint réglementer cette branche importante du service sanitaire aux armées.

Dans l'opinion de la commission, les infirmeries régimentaires avaient le triple avantage de pourvoir à la conservation de la santé des hommes, en ménageant les intérêts du Trésor et en favorisant le maintien de la discipline. En effet, sans infirmerie, le militaire, rendu pour quelques jours indisponible, doit ou bien

être maintenu dans la chambre qu'il occupe habituellement avec ses camarades, et dans ce cas il échappe presque à toute surveillance médicale, il ne peut recevoir les quelques soins dont il a besoin, ne goûte pas un repos suffisant, ou bien il doit être envoyé à l'hôpital et obérer, par conséquent, le budget de journées d'hôpitaux inutiles s'il ne s'agit que d'une indisposition passagère. La circulaire du 26 janvier 1859 est rédigée d'après ces principes et prescrit de conserver dans les infirmeries tous les hommes dont l'état ne présente aucune gravité, nécessite peu de soins et exige cependant un traitement médical. La nomenclature suivante fixe la catégorie des maladies susceptibles d'être traitées dans les infirmeries régimentaires; il ne convient pas cependant de la considérer comme une prescription absolue, invariable. Une foule de circonstances peuvent amener le médecin à s'en écarter, soit en conservant des hommes atteints de maladies qui n'y figurent pas, soit en envoyant à l'hôpital des militaires porteurs d'affections même très-légères, lorsque les moyens matériels lui manquent pour les bien traiter.

Nomenclature des maladies susceptibles d'être traitées dans les infirmeries régimentaires (*Circulaire du* 30 *octobre* 1851 *et du* 9 *mars* 1860).

1° L'*ophthalmie* sans fièvre et sans gravité. — 2° L'*Otite*, l'*otorrhée* sans fièvre. — 3° La *bronchite*, sans fièvre. — 4° Les *gengivites* et stomatites. — 5° Le *prolapsus accidentel* ou *habituelle de la luette*. — 6° L'*amygdalite*, sans fièvre. — 7° Les *aphthes*, les *ulcérations* de la membrane buccale, sans fièvre. — 8° L'*odontalgie*, causée ou non par la carie des dents. — 9° Les *fluxions des joues*.— 10° Les *hémorrhoïdes* récentes et simples. — 11° La *Diarrhée* simple, dont la durée n'excède pas quatre ou cinq jours.— La *balanite*. — 13° L'*uréthrite aiguë* et *subaiguë* sans complication de retrécissement. — 14° L'*oreillon idiopathique* (parotidite). — 15° Toutes les *ganglionites simples* qui ne réclament qu'un traitement local.— 16° Les *entorses* sans complication.— 17° Les *luxations de l'articulation scapulo-humérale*. — 18° Le *lumbago* sans fièvre. — 19° Le *furoncle*. — 20° Le *phlegmon* peu étendu et sans fièvre. — 21° Les *abcès superficiels*. — 22° *Toutes les inflammations superficielles de la peau*, sans fièvre. — 23° L'*Erythème*. — 24° L'*Erysipèle simple*, par cause externe et sans fièvre. — 25° Les *dartres* récentes simples, causées par la malpropreté, l'insolation. — 26° Les *éruptions anormales* furonculeuses, psoriformes — 27° La *gale*, à moins qu'elle ne soit invétérée. — 28° Les *engelures*. — 29° Les *plaies* simples et superficielles produites par des instruments tranchants ou contondants, sans lésion de vaisseaux ou d'organes importants. — 30° La *syphilis*.

D'après le règlement du 30 juin 1856 sur le casernement, les infirmeries régimentaires doivent comprendre : 1° une salle pour les visites, la pharmacie, la tisannerie et le dépôt du linge à pansement ; au besoin, cette salle sert en même temps de chambre au caporal ou au sous-officier d'infirmerie ; 2° une pièce pour le caporal ou le sous-officier d'infirmerie ; 3° un cabinet de bain à deux baignoires, l'une pour les galeux, l'autre pour les autres malades ; 4° une salle de blessés et de vénériens, une salle de galeux ; 5° une salle de convalescents ; 6° deux cabinets d'aisances dont un exclusivement consacré aux galeux. Le règlement alloue, comme dans les chambres de casernes, un cubage de 12 mètres par homme; ces fixations ne semblent pas suffisantes pour les hommes bien portants (*voy.* article CASERNE de ce Dictionnaire) *a fortiori*, ne le sont-elles pas pour des hommes indisposés. Il convient donc, dans les casernes de nouvelle construction, d'assurer un cubage beaucoup plus considérable, atteignant au minimum 20 mètres par homme, et surtout d'établir une ventilation abondante, assurant un renouvellement d'air de 30 à 40 mètres cubes au moins par heure et par homme, quantités regardées comme indispensables par les hygiénistes et, en particulier, par le général Morin (*Traité pratique du chauffage et de la ventilation*. Paris, 1872, chapitre CASERNE). Nous n'avons pas à insister ici sur le

meilleur système de ventilation et de chauffage qu'il conviendrait d'adopter (*voy.* les articles CASERNE, CHAUFFAGE, VENTILATION) ; mais on peut dire que, dans l'état actuel de la science, les cheminées ventilatrices d'une part, système Douglas-Galton ou autre, les cheminées d'évacuation de l'air où le courant s'établit par l'échauffement artificiel de la colonne atmosphérique qui s'y trouve (bec de gaz ou autre système) semblent devoir être adoptées pour les infirmeries de casernes (*voy.* Morache, *Traité d'hygiène militaire*, chapitre CASERNES, Paris, 1874).

En fait, celles-ci ne sont pas, il est vrai, destinées à contenir des hommes gravement malades, et si elles sont suffisamment vastes, si leur situation dans l'assiette des locaux a été judicieusement choisie, elles peuvent suffire à remplir leur destination. Malheureusement, dans beaucoup de casernes, les infirmeries sont quelquefois fort mal placées, soit dans un rez-de-chaussée plus ou moins humide, soit au second étage, souvent au voisinage des écuries ou des fosses à fumier. Cette situation déplorable, imposée par les défectuosités des casernements vieux et mal compris, doit naturellement engager le médecin à ne point conserver à l'infirmerie des hommes, même légèrement malades. Au contraire si, comme dans quelques autres casernes, l'infirmerie est heureusement disposée, si l'aération est bonne, si les chambres sont réparties dans les deux étages, les bains au rez-de-chaussée, les salles au premier, on conçoit que le médecin soit incité à y conserver les hommes, lorsque leur état n'offre point du reste une indication absolue d'envoi à l'hôpital, surtout lorsqu'il s'agit d'un hospice civil assez médiocre à tous les points de vue, comme il n'en existe encore que trop.

Les infirmeries régimentaires possèdent un matériel d'exploitation comprenant : 1° les effets et objets de couchage semblables à ceux qui sont fournis aux hommes dans les chambrées (*voy.* l'article CASERNE), et aussi des demi-fournitures, c'est-à-dire des literies ordinaires, moins le matelas, destinées fort injustement aux vénériens ou galeux ; 2° des ustensiles et objets nécessaires à l'exploitation, baignoires en zinc et en bois, bains de siége, bains de pied, pots et gobelets à tisane en fer-blanc, bassines à cataplasme en cuivre, tous objets fournis par le service des hôpitaux ; les autres objets tels que cruches, seringues, cuviers et autres menus ustensiles sont achetés directement par les corps.

Les instruments de chirurgie nécessaires au service régimentaire sont contenus dans *le sac d'ambulance* ou les *sacoches* dont nous avons déjà parlé. Le sac renferme les objets suivants, répartis soit dans le sac lui-même, soit dans un rouleau en fer-blanc, recouvert d'un étui en toile imperméable et maintenu sur le haut du sac.

Sac d'ambulance (infanterie).

Dans le rouleau. — Une trousse contenant les instruments ci-après :

1 tourniquet ou compresseur d'artère à ardillon et 2 pelotes (modèle Charrière), ligatures, soie et fil ; — 1 sonde œsophagienne, entonnoirs en gomme, double tissu ; — 2 sondes élastiques pour la vessie. avec leurs mandrins : 1 scie moyenne à arbre (modèle Charrière) avec deux lames dont une étroite ; 1 pince à artères, à coulant, disposée pour rester à demeure à volonté ; 1 forte pince tireballe, disposée pour extraire les esquilles d'os et pouvant servir pour polypes, pansements, etc. ; — 1 couteau inter-osseux de 12 centimètres dans sa gaîne ; — 1 couteau d'amputation à un tranchant, lame de 12 centimètres de longueur dans sa gaîne ; 2 bistouris droits, dont un plus étroit, grandeur ordinaire, châsse en corne noire ; 1 baleine avec éponge servant aussi de mandrin pour la sonde œsophagienne ; — 2 aiguilles à sutures, trempées.

Dans le havre-sac : — (Linge à pansements et objets divers.) *Compartiment supérieur* ; — 0^k,500 de charpie de toile ; 5 petites feuilles de coton cardé de 23 centimètres de large sur 20 centimètres de longueur (pour servir de charpie) ; — 2 attelles moyennes.

Compartiment intermédiaire. — Case droite : 11 bandes roulées en tissu de coton (différentes largeurs); — 5 bandes roulées en toile (différentes largeurs) ; — 1 pièce de ruban (de 8 centimètres 8 millimètres de large).

Case gauche. — 3 serre-tête en tissu de coton ; — 14 compresses en tissu de coton de différentes grandeurs ; — 7 compresses en toile de différentes grandeurs ; — 1 bandage de corps en toile.

Tiroir ou compartiment inférieur. — Cases de droite : — 1 flacon bouché à l'émeri, contenant 60 grammes d'éther sulfurique alcoolisé ; — 1 flacon bouché au liége contenant 30 grammes de laudanum de Sydenham ; un flacon bouché à l'émeri, contenant 60 grammes de chloroforme. (*Décision du* 13 *avril* 1848.)

Case de gauche. — 1 flacon bouché au liége contenant 60 grammes d'alcool camphré ; — 1 flacon bouché au liége contenant 60 grammes d'huile d'olive.

Milieu. — 1 gobelet en fer-blanc ; — 1 ventouse ; — 1 éponge ; — 1 vase carré en fer-blanc destiné à servir de cuvette ; — 1 flacon bouché à l'émeri, contenant 30 grammes d'ammoniaque liquide ; — 1 tire-bouchon ; — 1 rouleau de sparadrap à l'ichthyocolle ; — 1/2 cent d'épingles ; — 1 morceau de cire ; — 1 bougie filée ; — 1 crayon ; — 10 aiguilles à coudre ; — 1 paquet de 2 grammes d'émétique (par paquets de 1 décigramme); — 1 paquet de 4 grammes de sulfate de quinine (par paquets de 2 décigrammes) ; — 1 briquet à frottement ; — 1 rouleau de sparadrap ; — 1 morceau d'agaric de chêne ; — 1 peloton de fil gris ; — 1 paquet de bouchons de rechange pour les flacons.

Les sacoches d'ambulance pour les régiments de cavalerie sont en cuir noir, d'un modèle disposé pour être suspendu de chaque côté de la selle du cavalier porte-sacoches. Les objets qui s'y trouvent contenus sont les suivants :

Sacoches d'ambulance (cavalerie, artillerie).

Sacoche de droite. — Une trousse semblable à celle de l'infanterie et un coffret renfermant : 2 attelles moyennes ; — 1 flacon bouché contenant 22 grammes de teinture d'opium ; — 1 flacon bouché à l'émeri contenant 18 grammes d'ammoniaque ; — 1 flacon bouché à l'émeri contenant 30 grammes d'huile d'olive ; — 1 flacon bouché à l'émeri contenant 35 grammes d'éther sulfurique ; — 1 flacon bouché au liége contenant 60 grammes d'alcool camphré ; — 1 paquet de 2 grammes d'émétique (par paquets de 1 décigramme) ; 1 morceau de cire, — 1 paquet de bouchons de rechange ; — 1 tire-bouchon : — 1 briquet à frottement; 1 peloton de fil gris ; 1 ventouse. — 1 éponge ; — 50 épingles ; — 1 morceau d'agaric de chêne; — 1 rouleau de sparadrap; — 1 bougie filée ; — 1 timbale en étain ; — 6 feuilles de taffetas d'Angleterre (sparadrap à l'ichthyocolle) ; — 10 aiguilles à coudre.

Sacoche de gauche. — Un coffret renfermant : 5 petites feuilles de coton cardé, de 25 centimètres de largeur sur 20 centimètres de longueur (pour servir de charpie) ; — 250 grammes de charpie de toile ; 14 compresses en tissu de coton ; — 7 compresses en toile ; — 1 bandage de corps en toile ; — 11 bandes roulées en tissu de coton (différentes largeurs) ; — 5 bandes roulées en toile (différentes largeurs) ; — 3 serre-tête en tissu de coton (différentes grandeurs) ; — 1 cuvette en fer-blanc ; — 1 pièce de ruban de fil (2 centimètres 8 millimètres de large) ; — 1 portefeuille ; 1 plume; — 1 crayon.

L'infirmerie régimentaire est pourvue d'une pharmacie relativement assez complète, de linge à pansement, bandages, bandages herniaires, enfin des nombreux ustensiles nécessaires à l'exploitation d'un service hospitalier rudimentaire. La nomenclature des substances ou objets que les médecins-majors sont autorisés à demander à la pharmacie centrale de Paris ou de Marseille, ou aux pharmacies des hôpitaux militaires, chargées, par décision du 31 octobre 1866, de fournir les infirmeries régimentaires et vétérinaires, a naturellement varié, en s'augmentant successivement de quelques médicaments nouveaux. Elle comprend actuellement les substances indiquées ci-dessous, avec la fixation de la quantité approximative nécessaire pour trois mois dans un corps de troupe. Ces fixations constituent le maximum des quantités à demander.

APPROVISIONNEMENT TRIMESTRIEL DES INFIRMERIES RÉGIMENTAIRES (d'après la nomenclature portée au *Formulaire des hôpitaux militaires.* 1870).

Médicaments. — Racine de chiendent 4 kil. ; — de guimauve 1 kil. ; — de réglisse 10 kil. — de Salsepareille 2 kil. ; — Bois de gaïac 1 kil. ; — Feuilles de mélisse $0^k,600$; — Feuille

de thé 0k,200 ; — de centaurée 1 kil. ; — de camomille 0k,500 ; — de sureau 0k,500 ; — de tilleul 1 kil. ; — Semence de lin 3 kil. ; — Semence d'orge 12 kil. ; — Riz 3 kil. ; — Agaric Camadouvier 0k,100 ; — Gomme du Sénégal 2 kil. ; — Copahu 4 kil. ; — Goudron 0k,100 ; — Huile d'arachides 0k,500 ; — Eponges fines 0k,010 ; — Cire jaune 0k,050 ; — Huile de foie de morue 1 kil. ; — Miel jaune 1k,500 ; — Amidon 0k,750 ; Son de froment 4 kil. ; — Sucre blanc 0k,500 ; — Acide chlorhydrique 0k,060 ; — Acide azotique 0k,060 ; — Ammoniaque liquide 0k,200 ; — Alun 0k,700 ; — Chlorure de chaux sec 2 kil. ; — Sulfate de cuivre 0k,060 ; — Ether sulfurique 0k,060 ; — Sulfate de fer 5 kil. ; — Bi-chlorure de mercure 0k,015 ; — Calomel 0k,045 ; — Nitrate de potasse 0k,500 ; — Chlorate de potasse 0k,250 ; — Iodure de potassium 0k,500 ; — Savon vert 2 kil. ; — Sulfate de soude 2 kil. ; — Soufre sublimé 1 kil. ; — Sulfate de zinc 0k,200 ; — Acétate d'ammoniaque 0k,250 ; — Acétate de plomb 2 kil. ; — Alcool à 85°, 1k,500 ; — Alcoolé aromatique 0k,200 ; — Eau-de-vie camphrée 3 kil. ; — Alcoolé d'extrait d'opium 0k,125 ; — Alcoolé d'iode 0k,060 ; — Azotate d'argent cristallisé 0k,010 ; — Idem, fondu 0k,060 ; — Alun desséché 0k,030 ; — Sous-nitrate de bismuth 0k,500 ; — Caustique de Vienne 0k,065 ; — Cérat simple 1 kil. ; — Chlorure d'oxyde de sodium 0k,350 ; — Collyre de Lanfranc 0k,050 ; — Eau distillé 0k,500 ; — Solution de sulfate de quinine au $\frac{1}{20}$ 0k,400 ; — Emplâtre brun (de la mère Thècle) 0k,250 ; — Emplâtre de Vigo 0k,200 ; — Emplâtre vésicatoire 0k,100 ; — Espèces pectorales 1 kil. ; — Ether sulfurique 0k,125 ; — Extrait d'opium 0k,010 ; — Extrait de ratanhia 0k,100 ; — Extrait de réglisse 1 kil. ; — Tartrate de fer et de potasse 0k,060 ; — Sulfate de peroxyde de fer 0k,300 ; — Pommade camphrée 1k,500 ; — Proto-iodure de mercure 0k,050 ; — Méllite de roses 0k,600 ; — Onguent basilicum 0k,200 ; — Pilules de copahu 0k,250 ; — Pilules de goudron et d'alun 0k,250 ; — Polysulfure de potassium solide 0k.0200 ; — Pommade antipsorique 2 kil. ; — Pommade au garou 0k,200 ; — Pommade mercurielle 0k,500 ; Pommade de cantharides 0k,100 ; — Pilules de sulfate de quinine à 1 décigr. 0k,20 ; — Poudre de colophane 0k.040 ; — Poudre d'Ipeca 0k,060 ; — Farine de lin 6 kil. ; Farine de moutarde 5 kil. — Poivre cubèbe en poudre 3k,600 ; — Poudre de quiquina gris 0k,100 ; — Poudre de rhubarbe 0k,060 ; — Emétique 0k,020 ; — Sparadrap de diachylon 0k,200 ; — Bouchons de liége n° 60 ; — Fioles à médecine n° 20.

Ustensiles et objets divers. — Linge à pansement (grand 3 kil. ; moyen 3 kil. ; petit 2 kil. ; fenêtré 0k,200) ; — Suspensoirs n° 6 ; — Bandages de corps 3 kil. ; — Poupée de chanvre 0k,200 ; — Charpie de fil 2k,500 ; — Epingles n° 200 ; — Fil à ligature 0k,050 ; — Ruban de fil 0k, 200 ; — Seringues à injection en verre n° 4 ; — Verres à ventouse n° 6 ; Bandes roulées 5 kil. ; — Sacs à denrées n° 4 ; — Irrigateur Eguisier n° 1 ; — Boîte de fer-blanc de différentes dimensions n° 40 ; — Bougeoir 1 ; — Boîte pour allumettes 1 ; — Cafetière à alcool 1 ; — Entonnoir 1 ; — Gobelets 10 ; — Passoire pour tisane 1 ; — Etuis cylindriques en fer-blanc 3 ; — Ciseaux 1 ; — Couteau fort 1 ; — Canule 1 ; — Tire-bouchon 1 ; — Spatules 4 ; — Balance Béranger 1 ; — Balances Trébuchet 1 ; — Série de poids 1 ; — Caisse-armoire pour pharmacie 2 ; — Boîte à charnières 1 ; — Supports pour poser les caisses 2 ; — Panier à denrées 1 ; — Mortier en porcelaine de 0k,500, 1 ; — Poudriers de différentes grandeurs 23 ; — Mesures graduées en verre 2 ; — Pots à médicaments 5 ; — Appareil complet à fracture de cuisse 1 ; — de jambe 1 ; — de bras 1 ; — d'avant-bras 1 ; — Formulaire des hôpitaux militaires, 1 exemplaire.

La présente nomenclature est dressée, pour les médicaments, dans l'ordre du formulaire (édition 1870), pour les objets divers et ustensiles dans l'ordre de la nomenclature de l'instruction du 12 août 1865, encore en vigueur (sauf en ce qui concerne le mode d'approvisionnement). Ce dernier point est réglé par la circulaire du 31 octobre 1866.

Outre ces médicaments ou différents objets, les infirmiers régimentaires possèdent encore une *boîte de secours pour les asphyxiés et noyés* (Note ministérielle du 13 avril 1844) comprenant : 1° un peignoir en molleton avec capuchon ; 2° un frottoir en serge ; 3° deux gants en crin noir. Enfin, chaque médecin militaire doit se munir, à ses frais, d'une trousse de chirurgie logée dans la giberne et comprenant les instruments suivants : (Boîte n° 30 de la nomenclature du 26 février 1859.)

Trousse réglementaire des médecins militaires.

Trousses des médecins militaires. — 4 aiguilles à suture ; — 1 bistouri convexe, 1 droit, 1 boutonné, 1 paire de ciseaux courbes, 4 lancettes, 1 pince à artères, 1 pince à pansement, 1 porte-mèche, 1 porte-pierre en corne, 1 rasoir, 1 sonde cannelée en argent, 1 sonde à femme et à homme en argent, 1 spatule en acier, 1 stylet aiguillé en argent, 1 stylet cannelé en argent.

On peut juger par ce qui précède, des ressources matérielles mises à la disposition des médecins de régiments ; elles leur permettraient de soigner très-activement des blessés ou malades relativement plus sérieusement atteints que le règlement ne les y autorise. Il y aurait fort peu de choses à faire pour transformer les infirmeries en petits hôpitaux régimentaires ; c'est une question qui sera du reste reprise dans un autre article de ce dictionnaire (*voy.* HÔPITAUX MILITAIRES). Les critiques que l'on peut adresser aux infirmeries actuelles portent spécialement sur les points suivants : mauvaise et insuffisante disposition des locaux, il est facile d'y parer dans l'avenir, le but à atteindre étant l'isolement absolu de l'infirmerie dans un pavillon spécial de la caserne ; insuffisance du personnel mis à la disposition du médecin, réglementairement ce personnel ne comprend en effet qu'un caporal de la compagnie hors rang pour l'infanterie (ord. du 2 nov. 1833, art. LVII), ou un brigadier, faisant encore fonction de second prévôt d'armes dans la cavalerie (décision du 6 fév. 1834). Néanmoins, le ministre lui-même avait accepté le principe d'une augmentation de ce personnel (circul. du 28 janv. 1839) en établissant que, si les besoins du service le permettaient, on attacherait à l'infirmerie un sous-officier avec un caporal chargé de l'ordinaire, un soldat pour les bains et pour les aliments, plus un homme détaché des compagnies pour vingt hommes présents. En fait, dans les régiments, on se maintient à peu près sur ces données, mais cela dépend entièrement du colonel.

Nous estimons que les régiments devraient à l'avenir posséder des brancardiers à raison de 4 pour % au moins de l'effectif ; ces brancardiers ne pouvant faire convenablement leur service spécial en campagne qu'après quelques études spéciales sous la direction des médecins de régiment, on pourrait les attacher à tour de rôle au service de l'infirmerie régimentaire en leur y faisant passer un trimestre par an en moyenne. Un sous-officier n'en demeurerait pas moins chargé des fonctions d'infirmier-major, fonctions qu'il remplirait d'une façon permanente, enfin l'un des brancardiers pourrait être chargé spécialement de la tenue des cahiers de visite et servirait de secrétaire au médecin-major.

A l'infirmerie est adjointe une salle de convalescents, institution créée par décision du 6 décembre 1842, réglementée par les circulaires des 14 décembre 1842, 28 janvier et 14 février 1843, 28 janvier 1844. Elle a pour but, comme son nom l'indique, de recevoir les hommes sortant de l'hôpital ou de l'infirmerie, n'ayant besoin que de repos avant de reprendre leur service. Il est regrettable que, dans beaucoup de cas, l'exiguïté des locaux ou leur mauvaise disposition rende à peu près illusoire le fonctionnement de cette institution, car elle pourrait rendre de grands services en permettant de laisser les hommes moins longtemps aux hôpitaux, de les soustraire à l'influence nosocomiale et de diminuer aussi les dépenses en journées d'hôpital.

Dans l'ordre de choses actuel, les hommes traités à l'infirmerie du corps continuent à vivre à l'ordinaire de la compagnie ou de l'escadron ; le médecin peut supprimer une partie des vivres sans les remplacer par d'autres. Une décision ministérielle du 27 août 1844 prescrivait que les hommes verseraient à l'ordinaire de l'infirmerie toute la portion de solde fixée dans chaque arme, pour les ordinaires, et dans les limites les plus larges des règlements en vigueur, que le sous-officier ou caporal d'infirmerie tiendrait un livret d'ordinaire et que la cuisine serait faite à tour de rôle par une des cantinières, au moyen de vivres achetés sur la solde ; le pain de munition devait être touché comme pour les hommes valides. Cette mesure n'a malheureusement pas été généralisée ; elle avait cependant d'incon-

testables avantages; le médecin pouvait varier un peu l'alimentation des malades. l'adapter à leur état de santé et, sans augmentation de dépense, il en résultait un bénéfice pour tous. Dans certains régiments, les médecins-majors ont obtenu de faire transformer une partie du pain en aliments légers, au moyen d'une sorte de tarif d'échange avec la cantinière chargée de cet ordinaire spécial. A leur visite du matin, ils prescrivent la quantité de pain à donner, une soupe, une viande, un légume ou des œufs, peu de chose sans doute, mais encore beaucoup pour des hommes indisposés. Il suffit d'avoir fréquenté les infirmeries des corps, pour s'apercevoir que la majorité des malades ne consomment pas leur pain et le vendent ou le gaspillent, malgré toute la surveillance possible. C'est un abus très-grave et qu'il importerait de faire cesser par le moyen indiqué ci-dessus.

On objectera que, d'après l'ordonnance du 2 novembre 1833 sur le service antérieur (art. 57 *inf.*) et quelques décisions plus récentes, le médecin-major doit conserver à l'infirmerie les maladies légères seulement, les maladies vénériennes et cutanées simples. Mais, parmi ces maladies légères, il en est beaucoup où le malade ne peut, sans inconvénient, conserver sa nourriture habituelle; actuellement, on ne peut alors lui donner que son bouillon, il y aurait tout avantage cependant à le soutenir par quelques aliments légers, on maintiendrait ses forces, on hâterait sa guérison. Et du reste, si la possibilité de donner dans les infirmeries une alimentation spéciale permettait d'y conserver un plus grand nombre de malades, simplement indisposés peut-être, et que quelques jours de bons soins remettraient sur pied, ne serait-ce pas fort heureux? Dans l'immense majorité des places de garnison, on envoie les malades dans les hôpitaux civils, où malgré la surveillance du commandement, de l'intendance, du corps médical militaire, on les conserve abusivement, afin d'augmenter le nombre des journées payées par le département de la guerre. Les hommes sont soustraits à l'autorité militaire au grand détriment de la discipline et des intérêts du trésor.

Nous ne voulons pas entreprendre ici la question des hôpitaux régimentaires, elle viendra en son lieu, mais montrer simplement qu'en suivant l'esprit de la décision du 26 août 1844, on obtiendrait des avantages très-réels pour les malades et pour l'armée; il n'y a rien à créer à nouveau, il suffit de donner une plus grande extension à une mesure réglementaire, mais trop négligée dans la pratique.

A la salle des convalescents, les hommes doivent réglementairement vivre à un ordinaire spécial; il est alloué journellement à chaque convalescent une ration de vin de un quart de litre et une ration de 300 grammes de riz pouvant être portée à 600 grammes dans les cas spéciaux. Cette mesure est excellente et demande à être étendue autant que possible; en adoptant un régime spécial pour les hommes de l'infirmerie, on pourrait fondre ces deux ordinaires en un seul.

Nous avons pu constater, par ce qui précède, que, même en temps de paix, le rôle des médecins de régiments est excessivement utile; les règlements en vigueur leur donnent le droit d'intervenir auprès du colonel dans toutes les questions où la santé des hommes est intéressée. Il dépend sans doute de cet officier d'accueillir leurs conseils, mais il dépend beaucoup des médecins eux-mêmes de savoir les faire écouter. Officiellement, la position du médecin est très-nette, ils ne dépendent que du colonel ou du lieutenant-colonel, et lorsqu'ils font un service de semaine, de l'officier supérieur de semaine, mais pour ce service seulement. S'ils sont en tout à la hauteur de leur rôle, si par leur savoir, leurs travaux et l'inté-

rêt qu'ils portent aux soldats, ils ont su imposer le respect, leurs observations seront toujours écoutées. En un mot, le médecin acquiert dans le régiment la situation qu'il sait se faire, celle que, en définitive, il mérite. Le règlement l'astreint, il est vrai, à assister aux manœuvres, aux marches, aux exercices d'ensemble, sans doute cela est gênant, mais en fait, les chefs de corps sont trop intelligents pour ne pas discerner les cas où le médecin est nécessaire, de ceux où il est inutile, et régler le service en conséquence. Notre principe est, à ce point de vue, le suivant : lorsque le régiment entier prend les armes, un médecin doit l'accompagner ; si le colonel prend le commandement, le médecin-major doit marcher aussi. Pour les exercices de détail, la présence d'un médecin n'est indispensable que dans les exercices à feu. Telle a été la règle que nous avons vu suivre en général par les médecins-majors des corps de troupes et que nous avions appliqué nous-même lorsque nous servions en cette qualité.

Les médecins de régiment n'ont, dans l'organisation actuelle, de rapports officiels qu'avec le conseil de santé et fort peu avec les médecins des hôpitaux, si ce n'est pour fournir les indications relatives aux malades de leurs régiments. Ils adressent tous les trois mois au conseil un rapport d'ensemble comprenant : 1° Le rapport d'ensemble sur le service de santé du trimestre ; 2° l'état récapitulatif des maladies, blessures ou infirmités qui ont motivé l'envoi des militaires du corps aux hôpitaux, hospices ou ambulances ; 3° un état spécial *a* des lésions traumatiques traitées pendant le trimestre, *b* des maladies chirurgicales ayant nécessité une opération ; 4° l'état spécial des maladies, blessures, infirmités ou accidents qui ont été cause de mort parmi les militaires du corps ; 5° un état spécial relatif à la vaccination et à la variole chez les militaires du corps ; 6° un état spécial sur les maladies, blessures ou infirmités qui ont motivé la sortie définitive des militaires du corps, tous états ou statistiques décrits par l'*Instruction du 14 juin 1862 sur la statistique médicale de l'armée*.

Ils doivent tenir au courant les registres suivants : registre d'incorporation, des malades à la chambre, à l'infirmerie, à la salle des convalescents, à l'hôpital, des vaccinations, des blessures de guerre, des catégories (A. varioleux, B. congés de convalescence, C. envoi aux eaux thermales, D. sorties définitives, E. décès), registres pour l'inscription des médicaments, conférences hebdomadaires, de correspondance.

Les états ou pièces réglementaires qu'ils sont tenus d'établir comprennent : 1° Les billets d'entrée aux hôpitaux ; 2° certificats de visite pour les militaires de tous grades proposés pour la réforme, la retraite, les congés de convalescence, la non-activité pour infirmités temporaires (à établir lors des revues trimestrielles ou de l'inspection générale) ; 3° l'état nominatif des malades à la chambre, à l'infirmerie, des exemptés de service (remis chaque jour au rapport du lieutenant-colonel) ; 4° les certificats d'envois aux eaux thermales (à établir avant le 1er mars et avant le 1er mai, suivant l'époque) ; 5° les rapports généraux du service de santé (inspections trimestrielles) ; 6° les rapports annuels d'inspection médicale (pour l'inspecteur médical) ; 7° les rapports annuels d'inspection générale (pour l'inspecteur général) ; 8° les mémoires de proposition pour la Légion d'honneur ou l'avancement (les médecins-majors ont l'initiative de ces propositions pour leurs subordonnés) ; 9° les états de demande de médicaments (pour le trésorier) ; 10° les états nominatifs des hommes traités à l'infirmerie, avec indication du nombre de journées de traitement et le compte moral de l'infirmerie et de la salle des convalescents (trimestriellement pour le trésorier).

Enfin, dans les cas spéciaux, ils doivent, même sans y être invités, prendre l'initiative de rapports médicaux, en cas d'épidémie (pour le commandement et le conseil de santé), hygiéniques, sur les qualités des substances alimentaires délivrées au soldat, enfin des rapports médicaux légaux, certificats et rapports qui peuvent leur être demandés par l'autorité, soit pour l'aptitude au service militaire, le besoin de transports spéciaux en cas de voyage de malades ou d'infirmes, l'admission aux invalides, les origines de blessures, etc.

Le service médical régimentaire ne peut être fructueusement exécuté que si le médecin connaît à fond tous les détails de la vie militaire, s'il s'identifie avec les soldats, les suit et les observe en tous temps et en tous lieux. — Bien rempli, ce service contribue puissamment à combattre les influences morbides auxquelles le soldat est soumis, il exige un tact et un dévouement particuliers. Un seul point paraît regrettable dans l'organisation du service médical régimentaire, c'est la necessité de faire soigner les malades d'un régiment par d'autres que les médecins du corps. Lorsque les malades sont envoyés dans les hôpitaux militaires, l'inconvénient disparaît; il demeure entier, au contraire, si on doit le diriger sur les salles militaires de certains hospices civils des petites localités. Enfin, condamner un médecin à demeurer étranger à la clinique pour n'être qu'un hygiéniste ou n'avoir dans son infirmerie que des affections légères, c'est quelquefois le condamner à oublier ce qu'il sait, en tous cas à ne point acquérir. Il semble donc logique d'établir, entre les hôpitaux et les régiments, un roulement régulier suivant les grades, et de confier aux médecins du corps le service de leurs hommes dans les hôpitaux, surtout dans les salles militaires des hospices civils (voy. *Hôpitaux militaires*).

Chaque année un médecin inspecteur passe l'inspection médicale du corps de troupe et du personnel médical, et signale dans son rapport au ministre les points qui lui semblent défectuenx ou ceux, au contraire, qui lui paraissent avantageux. Il annote et transmet à l'inspecteur général les mémoires de proposition établis par le médecin-major pour ses subordonnés et annotés par le colonel, établis par ce dernier pour le chef du service médical.

B. *Service dans les hôpitaux. — Temps de paix.* L'article *Hôpital* de ce dictionnaire devant comprendre un paragraphe spécial relatif aux hôpitaux militaires, nous renvoyons le lecteur à ce mot; on profitera de ce renvoi pour signaler les modifications qui semblent devoir prochainement être apportées dans le fonctionnement du corps de santé, modifications qu'il serait inutile de préjuger, alors même que quelques-unes semblent déjà vraisemblables.

Nous renvoyons donc au mot *Hôpital militaire* pour l'historique, l'organisation, le fonctionnement même des hôpitaux militaires généraux, des hôpitaux thermaux, des salles militaires des hospices civils, des hôpitaux provisoires en campagne, etc.

Cependant, dans le but de constater une situation, nous indiquerons en deux mots l'état de choses existant aujourd'hui (décembre 1873). — Les hôpitaux militaires français sont divisés en cinq classes ainsi comprises : 1re classe, hôpitaux de 600 lits et au-dessus; 2e classe, hôpitaux de 400 à 599 lits; 3e classe, hôpitaux de 300 à 399 lits; 4e classe, hôpitaux de 201 à 299 lits; 5e classe, hôpitaux au-dessous de 200 lits.

Depuis l'occupation de trois de nos départements (Haut et Bas-Rhin et Moselle) par l'armée allemande, le nombre de nos hôpitaux militaires se décompose en :

10 HÔPITAUX DE PREMIÈRE CLASSE.

600 lits et au-dessus.

France. 7

Paris. Val-de-Grâce.	900 lits.	Lille	600 lits.
— Gros-Caillou.	700	Lyon	900
— St-Martin.	700	Marseille	950
Vincennes.	600		

Algérie. 3

Alger.	900 lits.	Constantine	600 lits
Oran	800		

9 HÔPITAUX DE DEUXIÈME CLASSE.

400 à 599 lits.

France. 7

Versailles	500 lits.	Collinettes à Lyon	450 lits.
St-Omer.	500	Toulouse	400
Perpignan.	500	Bayonne.	400
Nancy.	450		

Algérie. 2

Bône	500 lits.	Philippeville.	550 lits.

7 HÔPITAUX DE TROISIÈME CLASSE.

300 à 399 lits.

France. 5

Cambrai.	300 lits.	La Rochelle.	350 lits.
Valenciennes.	350	Rennes	350
Bordeaux	350		

Algérie. 2

Blidah	300 lits.	Mostaganem.	300 lits.

13 HÔPITAUX DE QUATRIÈME CLASSE.

200 à 299 lits.

France. 6

Dunkerque.	250 lits.	Besançon.	250 lits.
Calais.	250	Nice.	250
Givet	250	Bastia.	250

Algérie. 7

Cherchell	250 lits.	Tlemcem	250 lits.
Tenez.	250	Bougie	250
Orléansville	250	Sidi-Bel-Abbès.	250
Aumale	250		

29 HÔPITAUX DE CINQUIÈME CLASSE.

200 lits et au-dessous.

France. 5

Maubeuge.	200 lits.	Chambéry	200 lits.
Ajaccio	200	Briançon	150
Corte.	100		

Algérie. 24

Coleah	100 lits.	Saïda	50 lits.
Boghar	50	Tiaret.	100
Djelfah	50	Nemours	200
Médéah	200	Mascara.	200
Milianah	200	Géry-ville	50
Teniet-el-Had	100	Lalla-Margnia.	50
Dellys.	100	Batna.	200
Laghouat	100	Biskra.	50
Tizi-Ouzou	100	Djidjelly.	200
Fort-Napoléon.	50	Ghuelma.	150
Dra-el-Mizan.	100	La Calle.	100
Arzew.	50	Sétif	200

9 HÔPITAUX THERMAUX.

France. 5

Barèges.	250 lits.	Amélie-les-Bains	500 lits.
Bourbonne	400	Guagno (Corse)	100
Vichy.	100		

Algérie. 4

Hammam-es-Koutine. . . .	100 lits.	Hammam-Rirah	100 lits.
Hammam-Melouane.	100	Bains de la Reine	100

SALLES MILITAIRES DANS LES HOSPICES CIVILS OCCUPÉES PAR LE SERVICE MÉDICAL MILITAIRE.

Provins.	Arras.
Joigny.	Montpellier.
Compiègne.	Grenoble.
St-Germain.	

INFIRMERIES-HÔPITAUX.

de l'Hôtel des Invalides.	de l'École spéciale Militaire (Saint-Cyr).
de l'École Polytechnique.	de l'École de cavalerie de Saumur.

TOTAL DES HÔPITAUX MILITAIRES.

France	35	hôpitaux militaires.	13,950 lits.
Algérie	42	—	10,550
Total	77	hôpitaux contenant	24,400 lits.

Non compris les lits des hôpitaux civils, des hôpitaux provisoires, des ambulances fixes en Algérie et des écoles.

Dans l'état actuel des choses (1873), le service des hôpitaux militaires fonctionne d'après les prescriptions d'un règlement connu sous le nom de *Règlement provisoire de* 1865 *sur le service de santé de l'armée*, lequel, quoique provisoire, a été maintenu sans changement depuis l'époque de sa publication. Il devait se composer de trois parties : 1° Service des hôpitaux à l'intérieur ; 2° service des hôpitaux en campagne ; 3° service régimentaire. Les deux premières parties ont seules été publiées, c'est pourquoi nous n'avons pas eu l'occasion de le signaler en parlant des régiments.

Les principes sur lesquels il se base sont définis dans les préliminaires. « En ce qui concerne la science et l'art de guérir, le service est dirigé par le corps des officiers de santé militaires ; en ce qui concerne l'administration, la police et la discipline, la direction appartient, dans les hôpitaux et ambulances, aux fonctionnaires de l'intendance. » — Nous n'avons point l'intention d'entreprendre à cette place une étude critique de ce règlement ; notons seulement que le débat élevé entre l'intendance et le corps médical a pour point de départ la question suivante : « Auprès d'un malade, où cesse le domaine médical pour commencer le domaine purement administratif et disciplinaire ? » — Les deux parties sont loin de s'entendre à ce sujet, de là conflit. Le corps de santé doit évidemment fonctionner sous les ordres du commandement, et s'il plaît à ce dernier de déléguer ses pouvoirs, en ce qui concerne le service de santé, au corps de l'intendance, le corps médical peut regretter de voir le commandement se décharger ainsi d'une de ses plus belles attributions, celle de suivre le soldat dans toutes les positions, mais, en somme, il doit se soumettre. En droit, le fait est indéniable.

Le point où le corps médical croit avoir, dans l'intérêt des malades, le droit de se plaindre de la part qui lui est faite, porte sur ce qu'il affirme qu'avec le système hospitalier actuel, les médecins n'ayant aucune action directe sur l'exécution du service, se bornant à prescrire des médicaments et des aliments, n'ont point la libre disposition de toutes les ressources hygiéniques, que la science

actuelle regarde comme plus indispensables que la thérapeutique même. — Le médecin peut les réclamer, mais l'on peut aussi ne point faire droit à sa demande, et, dans beaucoup de cas, tout au moins perd-on un temps précieux à solliciter une mesure qui devrait être appliquée d'une façon urgente. — Enfin, en ce qui le concerne personnellement, le corps de santé se plaint de se trouver sous le contrôle et la direction des intendants, officiers fort distingués, du reste, mais qu'il regarde comme incompétents en ce qui concerne la juste appréciation de son savoir et de son service médical; le médecin se plaint de n'être, entre les mains de l'intendance, qu'un *agent administratif*, sur le même pied que les employés de l'administration, comptables ou autres, alors que représentant la partie essentielle du service de santé, « l'élément scientifique, » il devrait pouvoir, lorsqu'il s'agit de malades ou de blessés, faire prévaloir sa façon d'apprécier et l'imposer si besoin est.

Mais nous l'avons déjà dit, nous ne croyons pas que la polémique soit de mise dans un travail du genre de celui-ci, aussi ne faisons-nous que poser la question.

Le fonctionnement hospitalier s'exerçant sous la direction et le contrôle de l'intendance, le personnel agissant se compose : des médecins et pharmaciens réunis sous le titre d'*officiers de santé*, titre contre lequel ils s'élèvent depuis plus de cinquante ans, comme amenant une confusion, car il s'applique en France à une catégorie de médecins, fort estimables sans doute, mais d'un rang secondaire aux docteurs en médecine, grade universitaire que possède tout médecin militaire. Cette dénomination résulte sans doute du parallélisme établi entre les médecins et les pharmaciens, de leur réunion en un même corps, alors que leurs cadres sont séparés; cette union constitue un mariage *de raison* contre lequel les premiers protestent depuis près d'un siècle, mais que les seconds tiennent au contraire à maintenir; ils sont appuyés dans leurs désirs par l'administration, dont l'action directe n'aurait plus de raison d'être si dans chaque hôpital n'existait point cette chefferie à trois têtes : le médecin en chef, le pharmacien en chef et le comptable; ces fonctionnaires destinés à agir dans un but commun n'ont cependant aucune action les uns sur les autres, de là surgit la nécessité d'un chef supérieur, l'intendant. Les médecins font observer que le fonctionnaire de l'intendance, chargé, soit dans les places de guerre, et bien plus encore dans les divisions actives, de plusieurs services, ne peut être partout à la fois. En son absence, personne ne commande dans l'hôpital ou l'ambulance. Le médecin, le pharmacien, le comptable et, dans les ambulances, l'officier du train, sont indépendants les uns des autres. Cette mesure paraîtrait partout illogique, elle l'est surtout dans l'armée.

Les médecins qualifiés du nom de « traitants, » c'est-à-dire ceux qui sont placés à la tête des services de malade, pour la seule partie médicale s'entend, étaient en vertu de l'article 17 du règlement du 25 mars 1852 désignés par voie de concours. Ce mode de recrutement semblait offrir toutes les garanties désirables, et, dans notre opinion, il les offrait en effet, mais il a été supprimé par un décret présidentiel de septembre 1872. La désignation des médecins pour le service hospitalier est donc remise entre les mains des bureaux de l'administration supérieure, le conseil de santé n'étant point même consulté à ce sujet. Si cette mesure avait pour but unique d'établir, entre les médecins, une alternance pour le service régimentaire et le service hospitalier, elle paraîtrait excellente; mais prise isolément, elle porte une atteinte grave aux intérêts bien entendus des malades en ce sens qu'elle supprime la seule épreuve scientifique imposée aux médecins, pour justifier de leur aptitude à exercer des fonctions scientifiques supérieures. Elle serait, au contraire, légitime si tous les médecins devaient, à un

moment donné de leur carrière, venir prouver que, depuis leur sortie de l'école, ils ont su non-seulement se maintenir, mais encore acquérir de nouveaux titres scientifiques. Le concours admis pour une part dans l'avancement, ou mieux rendu obligatoire pour franchir un certain grade, permettrait de choisir indifféremment entre tous ceux qui l'auraient subi, et encore conviendrait-il d'agir avec discernement. Le conseil de santé des armées aurait seul la compétence voulue pour exercer une mission aussi délicate.

Les médecins « traitants » sont placés sous la direction du plus ancien d'entre eux, qui porte le titre de « médecin en chef; » ils sont assistés par des médecins aides-majors. Ces derniers peuvent même, en cas de besoin, remplir les fonctions de médecins traitants. Les pharmaciens sont de même placés sous les ordres du pharmacien en chef.

Le service administratif s'exécute par le corps des *officiers d'administration*, que le règlement provisoire de 1865 tend à placer de plus en plus sur un pied d'égalité avec le corps médical. Ce corps possède une hiérarchie propre, sans assimilation directe avec les grades de l'armée ; il se recrute parmi des sous-officiers qui, après avoir subi un stage dans une école d'administration à Vincennes, portent ensuite le titre d'élèves d'administration, avant d'atteindre le grade d'adjudant d'administration de deuxième classe, grade qui les fait ranger dans la catégorie des officiers. Nous professons une grande estime pour le corps des officiers d'administration, et pensons qu'il y aurait lieu de lui donner dans l'armée une place et une assimilation beaucoup plus définie, à la condition de modifier profondément son mode de recrutement.

Sous les ordres des officiers d'administration se trouve le corps des infirmiers militaires, digne de toute notre estime pour le dévouement dont il fait preuve chaque jour. Ces infirmiers se divisent en infirmiers « d'exploitation, » ce sont les infirmiers ordinaires, et en « infirmiers de visite, » recrutés parmi les premiers, après avoir subi une initiation spéciale en suivant un cours d'instruction de six mois au Val-de-Grâce. Placés sous les ordres directs des médecins, ils sont attachés, par série de trois, aux divisions de malades, tiennent les cahiers de visite et exécutent, sous le contrôle des médecins, les pansements simples et la petite chirurgie. Les infirmiers de visite jouissent d'une solde un peu plus élevée que celle des autres infirmiers, et d'une part un peu plus considérable dans l'avancement ; cette institution demande à être considérablement étendue, et comme effectif et comme avantages matériels attachés à cette fonction, car elle rend en tous temps, mais surtout en campagne, d'inappréciables services.

Enfin le personnel des hôpitaux comprend les aumôniers et les sœurs de charité ; la présence de ces dernières dans les hôpitaux militaires, justifiée par nos mœurs et par leur inaltérable dévouement, est loin d'être cependant aussi nécessaire que dans les hospices civils, dont les infirmiers ou infirmières laissent énormément à désirer.

En ce qui touche les hôpitaux militaires, nous ne dépasserons point ces rapides indications, renvoyant, comme nous l'avons dit, à l'article spécial de ce dictionnaire (*Voy.* HÔPITAUX MILITAIRES).

Fonctionnement du service de santé militaire en campagne. Le fonctionnement du service de santé militaire en campagne a été déjà décrit et étudié d'une façon complète et magistrale à l'article *Ambulances* de ce dictionnaire. Nul plus que le directeur du service de santé de l'armée d'Orient, notre cher et vénéré maître, Michel Lévy, n'avait plus d'autorité pour exposer les résultats de sa

longue expérience, et plus de talent pour résumer une aussi vaste question en quelques pages. Nous ne reviendrons donc en aucun point sur ce qui a déjà été décrit et prions le lecteur de s'y reporter entièrement.

Malheureusement, depuis le moment où Michel Lévy rédigeait son intéressante étude, de nouvelles guerres ont ouvert un champ nouveau d'observations, dont nous serions bien coupables de ne point profiter. La guerre de la sécession américaine, les campagnes du Schleswig et de Bohême, enfin la désastreuse guerre 1870-71 doivent nous faire mesurer d'une part les progrès accomplis dans la « science médico-militaire », la *Militair-Sanitäts-Wesen*, par les grandes armées étrangères, de l'autre notre immense infériorité. Tout d'abord, disons hautement que le corps de santé militaire français se déclare entièrement irresponsable des désastres sanitaires auxquels nous avons assisté. De tous temps, et surtout depuis la guerre de Crimée, ses membres n'ont cessé de protester contre la mauvaise organisation de nos services médicaux, surtout en campagne; il serait trop long d'énumérer ici tous les travaux, les rapports officiels ou officieux que les médecins militaires ont produits, cherchant à faire comprendre la vérité à ceux qui tiennent la puissance entre leurs mains, les conjurant de porter remède à une situation qui allait en empirant tous les jours davantage. Les Baudens, les Scrive, les Michel Lévy, pour ne parler que de ceux qui sont morts, n'ont point été écoutés. On n'a, peut-être, voulu voir dans leurs cris de désespoir qu'une simple tactique entreprise en vue des intérêts des corps dont ils étaient les chefs. Puis, lorsque par des travaux statistiques du plus grand mérite, Chenu a traduit en chiffres indiscutables, dont les unités sont malheureusement des vies humaines, le bilan de ce que coûte à l'humanité notre orgueilleux aveuglement, lorsqu'il nous a montré les résultats chirurgicaux des ambulances anglaises, américaines, allemandes, comparés aux nécrologes des ambulances françaises, on n'a rien fait. Lorsqu'il nous a fait voir comment, en Crimée, les Anglais ont su faire disparaître le typhus de leurs camps alors que nous perdions nos soldats par milliers, par quels moyens, dans une campagne entreprise dans les régions tropicales où la fièvre jaune, la dysenterie, les fièvres pernicieuses se développent comme les produits naturels d'un sol en pleine fermentation, les Américains sont parvenus à maintenir cependant leurs troupes dans un état sanitaire supérieur à celui de l'armée française en France! Alors encore on est resté indifférent, ou si quelque curiosité a fait parcourir ces travaux, bientôt on a pensé à autre chose, se laissant aller à la malheureuse légèreté de notre race, légèreté qui dans le cas spécial pourrait être qualifiée de criminelle, ainsi que le disait énergiquement Baudens en revenant de Crimée.

Les médecins militaires français n'ont pas eu un moment d'illusion lorsque la guerre de 1870-1871 a été entreprise; ils ont vu que, toutes choses étant restées en l'état depuis l'Italie et la Crimée, nos services sanitaires ne répondraient en aucune mesure aux besoins d'une guerre qui devait emprunter, à des armes de plus en plus perfectionnées, une puissance destructive toute spéciale. Ils savaient tout cela, mais que pouvaient-ils faire pour s'y opposer? rien que de demeurer dans ce rôle passif que nos règlements leur imposent et d'attendre éternellement « des ordres, » qu'hélas! on ne recevait plus dans ces ambulances encombrées de blessés, mais où l'on manquait de tout et où nous devions rougir devant l'étonnement, quelquefois railleur, plus souvent douloureux, des médecins et des officiers de l'armée ennemie.

Nous espérons qu'une histoire médicale de la guerre de 1870-1871 mettra une

fois de plus en lumière tous les défauts de notre organisation sanitaire en campagne, organisation qui, à vrai dire, n'existe point, puisque rien n'est préparé à l'avance et que les ambulances, les hôpitaux provisoires, les services d'évacuation, tout est à créer lorsque la guerre éclate. Le matériel existe, c'est vrai, mais il est réparti dans vingt hôpitaux ou magasins dispersés sur tout le territoire, et ce matériel lui-même prête à la plus légitime critique. Le personnel existe aussi, mais hors de proportion avec les besoins, et de plus il faut le désigner, le faire venir des hôpitaux, souvent du fond de l'Algérie; alors on appelle des médecins, des comptables, des pharmaciens, des infirmiers, ne se connaissant point les uns les autres, on les met sous les ordres d'un sous-intendant qui ne les connaît pas davantage, on ne leur donne parfois qu'un ou deux caissons alors que le règlement en alloue le double ou le triple, et on les pousse en avant; on croit ainsi avoir une ambulance. Malheureusement, l'ennemi n'a pas attendu ce moment pour engager l'action, et des milliers de blessés sont déjà tombés, alors que le personnel des ambulances est encore en quête de sa destination, ou que ceux qui ont pu l'atteindre n'ont pas les moyens matériels de se rendre utiles. Nous n'avons rien exagéré dans ce tableau; tel fut le spectacle que purent offrir nos ambulances au début de la campagne de 1870, de nombreux rapports en font foi. Dans la suite, on s'organisa quelque peu, et à l'armée de la Loire en particulier, on finit cependant par se reconnaître et fonctionner assez régulièrement, malgré des circonstances éminemment défavorables.

Nous n'avons donc à signaler aucun progrès accompli, en France, depuis la période où fut écrit l'article AMBULANCE de ce dictionnaire. Le *Règlement provisoire de* 1865 *sur le service de santé* reproduit les mêmes errements que par le passé; au point de vue matériel cependant, il convient de signaler la *voiture Masson*, voiture suspendue, à deux roues, portant deux blessés couchés, devenue partie intégrante du matériel français. Légère, maniable, suffisamment ventilée puisque ses parois sont en toile, elle constitue un mode de transport assez pratique en campagne; néanmoins elle présente les inconvénients de toutes les voitures à deux roues; son mouvement de va-et-vient très-prononcé, cadencé sur la marche du cheval ou du mulet qui la traîne, ne laisse pas que d'être fort pénible, surtout si le blessé est atteint de fracture du membre inférieur.

L'industrie privée a fourni, dans ces dernières années, d'assez nombreux modèles de voitures, brancards ou autres objets de matériel d'ambulance. La société française de secours aux blessés, la société des ambulances de la presse et d'autres les ont utilisés pendant la guerre, enfin la récente exposition de Vienne a servi de réunion à différents types que nous signalerons très-rapidement.

Les brancards à main, devant unir une très-grande légèreté à une résistance relativement assez prononcée, ne paraissent pas susceptibles de modifications capitales et cependant le nombre des types présentés en 1867 à l'exposition de Paris, puis à Vienne, en 1873, est fort considérable. Ainsi que le fait remarquer judicieusement M. l'Inspecteur Legouest (*Traité de chirurgie d'Armée*, 2e éd. Paris, 1872, p. 748) le brancard ne doit servir que sur le champ de bataille, comme moyen de va-et-vient entre le lieu du combat et celui où le blessé reçoit un premier pansement méthodique. On doit donc le rendre aussi simple que possible, en le composant d'un fond de toile cloué sur deux hampes que l'on peut tenir écartées au moyen d'une traverse en fer rond, se fixant à l'une des hampes par un double anneau, sur l'autre par un crochet. Ce modèle existe, il se roule et se monte très-rapidement et ne pèse pas plus de huit à dix kilogrammes. On peut

en faire construire un grand nombre par les ouvriers les moins habiles. Il ne faut point confondre le brancard du champ de bataille avec le brancard-lit destiné à être placé sur les voitures ou dans les wagons de chemin de fer ; ce dernier peut avoir moins de légèreté, mais il doit aussi être plus résistant, comprendre, comme fond, un petit matelas et posséder un appui-tête. Il serait bon que chaque armée pût adopter un modèle uniforme, de façon à pouvoir faire voyager le blessé sans jamais le déplacer, soit pour le mettre en voiture, soit en chemin de fer.

Les brancards à roues ont, un moment, joui d'une grande vogue, basée sur ce qu'un seul homme peut conduire un blessé à de grandes distances sans fatigue, mais leur utilité est contestable en campagne ; ce véhicule ne peut facilement rouler dans les terres labourées, donne au blessé de très-fortes secousses et ne trouve guère son emploi hors des villes ou des grandes routes bien entretenues. Enfin les brancards à roues, même ceux qui se démontent comme le brancard de Gablens, fabriqué par Fischer d'Heidelberg, sont toujours fort encombrants, très-lourds et peu stables. On ne saurait guère les employer que dans les villes, les camps ou les ambulances fixes, comme celles d'une armée immobilisée par un siége ou par un investissement.

Les voitures à deux roues conviennent dans beaucoup de cas, mais comme nous le disions en parlant de la voiture Masson, il est difficile de leur donner beaucoup de stabilité et de combattre le mouvement de va-et-vient. L'industrie privée n'a du reste produit rien de supérieur au type réglementairement adopté dans l'armée française.

Les voitures à quatre roues destinées au transport des blessés peuvent être ramenées à trois types principaux : le type caisson, le type char-à-bancs, le type tapissière.

Dans le premier type, il faut ranger les voitures-omnibus qui font partie du matériel français ; d'un poids toujours assez considérable, ces omnibus ne peuvent guère transporter plus de deux malades couchés et trois assis sur le siége, ou dix à douze assis dans l'intérieur et trois sur le siége. Ils ne conviennent donc point pour les blessés graves. Le type char-à-bancs est léger, mais laisse les blessés absolument exposés à l'intempérie de l'atmosphère ; avec de légères modifications, il peut cependant se transformer en type-tapissière, qui paraît remplir plus parfaitement le rôle auquel il est destiné. Aussi est-ce dans ce genre qu'ont été construites la plupart des voitures d'ambulance moderne. Les Américains les ont utilisées les premiers, les Anglais les ont adoptées dans leur matériel sanitaire ; les meilleurs modèles du genre, sont : la voiture Howard, construite en Amérique, la voiture du baron Mundy adoptée par la société de secours française pendant le siége de Paris, une autre voiture également adoptée par cette société et qui a figuré sous ce titre à l'exposition de Vienne, elle peut transporter cinq malades couchés et trois assis, enfin la voiture Kellner pouvant contenir six malades couchés. Nous ne pouvons entrer ici dans la description de ces différents modèles et discuter leurs mérites relatifs ; voici, en quelques mots, les conditions que doit remplir une bonne voiture d'ambulance :

Les malades doivent reposer sur une sorte de brancard-lit recouvert d'une étoffe imperméable, avec matelassure et appui-tête ; ce brancard doit pouvoir être mis en place sans qu'il en résulte des secousses, le système du glissement sur rails paraît particulièrement avantageux pour atteindre ce résultat. Les malades doivent être, autant que possible, soustraits à l'action des chocs latéraux et des cahots et suffisamment abrités de la pluie ou du vent ; il est nécessaire cepen-

dant d'assurer dans la voiture une large ventilation et c'est à quoi parviennent facilement les voitures type-tapissière. Outre les blessés couchés, la voiture doit pouvoir transporter deux ou trois blessés assis et deux infirmiers au moins. Une place étant réservée pour les sacs des hommes et leurs armes, il est bon de loger dans la voiture une petite réserve de moyens de pansement, quelques aliments, de l'eau et une boisson alcoolisée.

La voiture d'ambulance militaire ne saurait être trop légère, mais cette qualité ne doit pas être obtenue aux dépens de la stabilité ; elle a besoin d'être solide et résistante, car elle est destinée à voyager sur des chemins défoncés comme le sont en général les routes parcourues par les armées et les convois militaires ; enfin elle ne doit point avoir besoin de fréquentes réparations.

Il est facile d'arriver à construire, dans ces conditions, un type uniforme, en s'adressant aux hommes spéciaux ; lorsqu'on le voudra, notre armée pourra donc remplacer son matériel par un autre, infiniment plus pratique que celui dont on s'est servi jusqu'à présent. Il serait déplorable que l'on construisît encore sur les modèles anciens.

Outre ces voitures destinées au transport des blessés, les ambulances comprennent encore des voitures d'approvisionnement de matériel. Notre caisson actuel décrit à l'article Ambulance est lourd, peu maniable, il faut un temps considérable pour y trouver les objets, répartis dans des paniers qui s'encastrent les uns dans les autres comme un jeu de patience. Le type pratique paraît devoir consister, pour les ambulances actives, en une voiture plus légère dont la partie postérieure peut s'ouvrir comme une armoire, en offrant immédiatement aux regards une série de tiroirs où tous les objets matériels se trouvent d'un seul coup d'œil. Des caissons de réserve permettent toujours de remplacer l'approvisionnement en matériel de pansements et en médicaments.

On s'est préoccupé de la nécessité d'amener des vivres chauds à proximité des ambulances actives et quelques modèles de voitures-cuisines ont figuré dans les dernières expositions, les unes à quatre roues comme celles qu'a construites Kellner, de Paris, d'autres à deux roues plus légères et plus maniables. Cette question mérite d'être sérieusement étudiée à nouveau.

Nous n'avons pas à signaler ici les cacolets et litières portés à dos de mulet, il en a déjà été question à l'article Ambulance.

En résumé, le matériel du service de santé peut être divisé en plusieurs catégories répondant aux besoins suivants :

1° Service sous le feu, enlèvement des blessés : brancards à main, cacolets, litières ; dans quelques cas rares, brancards à roues, exceptionnellement voitures à deux roues. Comme moyens de pansement : sacs d'ambulance, cantines portées à dos de mulet, voitures-magasins très-maniables à deux ou quatre roues.

2° Service de l'ambulance de première ligne, ou place de pansement. Utilisation des ressources locales en paille, foin et objets de couchage ; brancards, lits, etc. Pour l'approvisionnement, caissons renfermant les objets de pansement, quelques médicaments, les instruments de chirurgie et les objets nécessaires à la cuisson d'aliments ; réserve de substances alimentaires.

3° Transport des blessés aux hôpitaux provisoires ou ambulances fixes : voitures à quatre roues, voitures de réquisition du pays, etc. Dans ces ambulances, utilisation du matériel d'exploitation contenu dans les caissons de réserve et utilisation de tous les objets de literie et de couchage à requérir dans la contrée.

L'installation et l'organisation de ces ambulances fixes, véritables hôpitaux

provisoires sera reprise à l'article Hôpital militaire de ce dictionnaire. Le fonctionnement des ambulances actives françaises ayant été décrit à l'article *ambulance* et ne pouvant certes pas être proposé comme modèle, nous décrirons avec plus de détails le fonctionnement des ambulances des armées étrangères qui peuvent, au contraire, nous fournir d'utiles enseignements.

D. *Évacuation des blessés et malades en arrière des armées.* Nous donnerons à ce paragraphe une certaine extension, car le sujet qu'il traite est de ceux que les dernières guerres ont fait particulièrement étudier ; elles ont introduit un nouvel élément dans la stratégie moderne, celui des chemins de fer ; l'Europe en effet se couvre d'un réseau de voies ferrées dont les mailles vont en se rétrécissant de plus en plus, tandis que la périphérie s'étend tous les jours, en sorte que les sciences militaires se sont enrichies d'une nouvelle source d'études, celle de l'utilisation de cet élément nouveau au point de vue des opérations de la guerre. Si les chemins de fer peuvent servir à augmenter les effectifs des armées, en permettant de transporter de grandes masses de troupes à des distances considérables, ils jouent aussi un rôle plus humanitaire en leur fournissant un nouveau moyen de secours, en diminuant, dans une certaine mesure, la terrible consommation de vies humaines que la guerre occasionne.

En effet, dès qu'une armée entre en campagne, avant que le premier coup de feu ait été tiré, les malades ne tardent point à se montrer ; ce sont tous ceux que les premières fatigues éprouvent au point de compromettre momentanément leur santé, qui ne sont point assez robustes pour se faire de suite à cette vie active que la plupart ne connaissent point encore ; ces premières affections ont, en général, peu de gravité : quelques jours de repos, l'influence stimulante qu'exerce sur le soldat le désir de faire son devoir, l'exemple des camarades suffisent le plus souvent pour remettre sur pied les hommes dont les forces ont trahi l'ardeur.

Peu à peu cependant, on voit survenir des maladies plus sérieuses; les influences telluriques, l'action prolongée de la chaleur ou du froid commencent à agir sur les troupes, et, dans les circonstances de campagne en apparence les plus heureuses, en dehors même de toute épidémie, l'armée éprouve des pertes sensibles, ses ambulances, ses hôpitaux se garnissent rapidement de malades. Si la campagne se prolonge avec ses fortunes variables, si les troupes sont forcées de stationner longtemps sur un même sol, si les conditions matérielles d'existence deviennent plus difficiles, le médecin doit s'attendre à voir se propager des germes épidémiques nés sur place (dysenterie, fièvre typhoïde, typhus, etc.) ou apportés quelquefois de fort loin (choléra, variole, etc.).

Lorsqu'aux causes morbides permanentes qui sévissent sur une armée, viennent tout à coup se joindre les nombreux blessés qu'amènent les combats livrés souvent à de courtes distances les uns des autres, on peut comprendre que, quelque nombreuses que soient les ambulances, quelque bien organisés que soient les hôpitaux et les moyens de secours, on verra nécessairement s'y produire l'encombrement. Or qui dit encombrement dans un hôpital ou une ambulance, dit aussi plaies blafardes sans tendance à la cicatrisation, érysipèle, pourriture d'hôpital, infection purulente ; dans ces conditions il n'est plus de chirurgie ni de médecine possibles ; les opérations les plus habilement pratiquées marchent fatalement à une issue funeste, les plaies au début les plus légères se compliquent d'accidents aussi rapides qu'inexorables.

Si dans nos hôpitaux réguliers et en dehors de toute condition particulièrement

grave, nous voyons trop souvent apparaître les phénomènes d'encombrement, combien plus encore devons-nous les rencontrer dans ces ambulances qui se multiplient à la suite des armées, autour des champs de bataille. Il semble que toutes les conditions les plus désastreuses s'y rassemblent comme à plaisir : multiplicité des blessés, insuffisance d'espace pour les réunir, moyens de secours et personnel toujours hors de proportion avec les besoins, épuisement des blessés par suite des fatigues de la campagne et par celles du combat, voisinage du champ de bataille avec ses émanations pestilentielles. Bientôt, l'une et l'autre armée ont dû remplir de leurs blessés toutes les maisons des villages, tous les groupes d'habitation; chacune d'elle se transforme en un véritable foyer d'infection, la contrée tout entière devient pour ainsi dire encombrée, car l'on n'y trouve plus un seul point où le médecin puisse espérer des conditions meilleures, des chances plus favorables pour ses blessés.

Tel est, en peu de mots, le tableau que présentent *toujours* les ambulances après les batailles, tableau dont nous avons tous pu vérifier une fois de plus l'exactitude pendant la dernière campagne.

Dans cette terrible occurrence, il ne peut exister qu'une seule planche de salut : la dissémination des malades et des blessés aussi largement pratiquée que faire se peut. Il faut évacuer au plus tôt et non pas sur les villes voisines, mais autant que possible à grandes distances, car un prochain engagement peut fournir un nouveau contingent de blessés et faire renaître le danger que l'on veut combattre. Si, par la nature de ses opérations, l'armée reste stationnaire, comme pendant un siége par exemple, cette dissémination est peut-être encore plus indiquée, car, par le seul fait de son immobilité, elle ne tarde pas à voir naître des épidémies. Telle a été, pendant la campagne récente, l'histoire de l'armée allemande autour de Metz et autour de Paris ; malgré toutes les précautions prises avec cette régularité, cette méthode et cette intelligente sollicitude pour le soldat qui font honneur aux Allemands, leur armée a éprouvé des pertes fort considérables par la dysenterie et la fièvre typhoïde (typhus abdominal).

L'expérience était depuis longtemps faite pour nous; notre armée a éprouvé en Crimée les mêmes phénomènes; ils se compliquaient, il est vrai, de l'épuisement des soldats et de l'absence de moyens hygiéniques suffisants pour les mettre à même de combattre des influences morbides.

La dissémination des malades ou blessés est importante pour eux à plus d'un titre; elle tend essentiellement à les placer dans des conditions favorables à leur guérison; loin du théâtre des opérations, ils pourront être admis dans de vrais hôpitaux, abondamment pourvus en personnel et matériel, tandis que dans les ambulances, toutes les ressources sont en général précaires; dans les hôpitaux éloignés, les médecins, se trouvant dans des conditions plus normales, ayant à leur disposition des appareils multipliés qui ne peuvent que difficilement figurer dans les ambulances, seront libres d'agir avec calme, de tenter la chirurgie conservatrice, trop souvent impraticable en campagne; en un mot, la dissémination permet d'appliquer aux blessés les règles de la médecine moderne, qui regarde l'hygiène comme le plus indispensable de ses moyens d'action. La dissémination des malades est encore importante pour le reste de l'armée, pour le soldat valide; il n'est pas bon qu'il conserve sous les yeux le triste spectacle qu'offrent les ambulances longtemps encore après l'action; le soldat doit être convaincu que, blessé ou malade, il recevra les soins que son état réclame, mais l'on ne doit point laisser son imagination se frapper à la vue des souffrances de ses ca-

marades; du combat il doit, s'il est possible, ne voir que la gloire et n'emporter que le légitime orgueil du devoir accompli.

Avant la création des chemins de fer, les évacuations des blessés ou malades ne pouvaient en général se faire qu'au moyen de voitures; quelquefois on put utiliser la navigation fluviale ou maritime, et organiser plus ou moins bien un certain nombre de bateaux pour le transport des malades, mais les circonstances où ce mode relativement heureux d'évacuation a pu être employé sont naturellement rares et tout exceptionnelles. En principe, il n'y a d'autre procédé possible que les voitures; celles qui font partie du matériel des ambulances et qui sont disposées pour ce but spécial sont, en général, en petit nombre et ne peuvent du reste s'éloigner beaucoup de l'armée où l'on en a besoin tous les jours. Le transport doit alors s'effectuer, en grande partie, par le moyen de voitures de réquisition de toutes formes et de toutes grandeurs, le plus souvent non suspendues. La seule transformation possible consiste à y placer quelques matelas ou une litière de paille et à y coucher les blessés, en les répartissant dans les véhicules les moins mauvais suivant la gravité de leurs blessures. On peut juger *a priori*, et plus encore par l'expérience de nos campagnes, des inconvénients nombreux de ce mode d'agir qui n'est, à tout prendre, qu'un expédient.

Lorsque les armées n'ont d'autres ressources que les évacuations par voitures, celles-ci sont nécessairement très-limitées. Chaque convoi n'enlève qu'un petit nombre de blessés, sa marche est fort lente, et quoiqu'on le fasse accompagner de médecins et d'infirmiers, il est fort difficile d'assurer aux malades les soins médicaux pendant la route; c'est tout au plus si le service des vivres s'exécute convenablement. A chaque halte il faut décharger les voitures; c'est une sérieuse perte de temps et une cause de souffrances pour les blessés. En somme, de pareils convois ne sauraient marcher plusieurs jours de suite et franchir des distances considérables.

La grande difficulté sera toujours d'avoir, à un moment donné, des moyens de transports tels que la dissémination puisse s'opérer sur une large échelle. Les chemins de fer seuls peuvent suffire à cette tâche; l'on peut arriver, par une bonne organisation, à les adapter à ce service d'une façon si parfaite, que le voyage soit pour le malade une période de repos et de réfection physique et morale.

Déjà à l'article AMBULANCE, il a été dit quelques mots des services rendus par les chemins de fer lors des évacuations de Crimée et d'Italie; mais lors de la guerre de la sécession américaine ce service reçut une toute nouvelle extension.

Pendant les premières périodes de la campagne, les armées du Nord, comme celles du Sud, se servaient pour le transport de leurs malades des wagons ordinaires à voyageurs ou à marchandises et durent constater les déplorables conséquences de ce système d'expédients. Cependant, dès le mois de juin 1863, le docteur Letterman, médecin de l'armée opérant sur le Potomac, ayant à évacuer 925 malades ou blessés avec un matériel considérable, de Fredericksburg à Washington, établit de véritables trains sanitaires entre la première de ces places et le port d'Aquia-Creek, où stationnaient les navires-hôpitaux. Il avait disposé les wagons de telle façon que les malades les plus graves pouvaient, sans changer de brancard, être placés dans les wagons en quittant Fredericksburg, débarqués à Aquia et embarqués sur les navires; les plus légèrement atteints faisaient le voyage en chemin de fer, assis dans des wagons ordinaires. A chaque train sanitaire étaient attachés un certain nombre de médecins et d'infirmiers, pourvus

d'objets de pansement, en sorte que les soins médicaux se continuaient pendant la route. Vers la fin de 1863, le gouvernement de l'Union, sur les propositions du docteur Harris, membre de la commission sanitaire, adopta un modèle de wagon pour le transport des malades dont l'état exigeait le maintien dans la position horizontale. On transforma dans ce but les wagons ordinaires des compagnies de chemins de fer, qui s'adaptent merveilleusement à ce service spécial. Ces voitures sont infiniment plus longues et plus hautes que les nôtres; elles ne présentent point de compartiments à l'intérieur, mais constituent une sorte de grande pièce, où les siéges sont disposés de chaque côté de façon à laisser libre un passage à la partie médiane. A chaque extrémité de la voiture se trouve une plate-forme avec balustrade qui communique, par une porte, avec l'intérieur du wagon, et, par un pont-volant, avec la voiture voisine. Les voyageurs peuvent ainsi circuler d'une extrémité à l'autre du train, ce qui est indispensable en raison des grands trajets que parcourent les trains en Amérique. Cette même disposition a, du reste, été adoptée en Europe sur quelques lignes de Suisse et d'Allemagne, et beaucoup de personnes ont pu en apprécier les avantages.

De chaque côté du passage central on établit deux rangs de fortes colonnes massives en bois laissant entre elles l'espace nécessaire pour un brancard, et dont l'écartement mesurait exactement aussi la largeur d'un brancard. Entre ces colonnes on put ainsi placer les brancards, suspendus au moyen de forts anneaux en gutta-percha qui, embrassant les poignées du brancard, venaient s'appuyer sur de très-grosses chevilles en bois fixées dans la colonne. Comme les poignées des brancards devaient nécessairement dépasser un peu les poteaux, il n'était pas possible de les placer tous à la même hauteur, aussi avait-on adopté une sorte de disposition alternante, en sorte que si entre deux colonnes il se trouvait trois brancards superposés, entre les suivantes, on n'en plaçait que deux. Les dimensions des wagons américains permettaient de loger de chaque côté seize brancards, divisés en quatre séries de trois et deux séries de deux, et laissant encore au centre du wagon un large espace vide occupé par un poêle et quelques siéges. Le wagon tout entier pouvait de la sorte renfermer trente-deux malades couchés.

Les brancards dont on fit usage ressemblent assez à ceux qui font partie du matériel d'ambulance français; ils consistent en une forte toile présentant de chaque côté et dans le sens de la longueur une coulisse dans laquelle on fait glisser une hampe arrondie terminée par des poignées. Une pièce mobile en bois vient se fixer aux deux extrémités et maintient l'écartement entre les hampes. Les dimensions du brancard américain avaient été calculées de telle façon qu'au moyen des anneaux de gutta-percha on pouvait le suspendre également dans une voiture d'ambulance, dans un wagon ou dans un navire-hôpital; tout le matériel d'évacuation avait été disposé pour que le malade, enlevé sur un brancard du champ de bataille, pût, sans déplacements ultérieurs, voyager sur terre et sur eau sans avoir à craindre ces transbordements souvent pénibles, et qui constituent toujours une perte de temps. Les anneaux en gutta-percha rendaient de grands services; ils amortissaient singulièrement les chocs que l'on éprouve fatalement dans une voiture, même bien suspendue, ainsi que dans le meilleur wagon; l'élasticité des hampes du brancard, faites en bois à longues fibres, s'ajoutait encore à celle des anneaux, en sorte que le malade ne recevait en réalité qu'un minimum de secousses fort supportables. Au commencement, on se servait d'anneaux en fils de gutta-percha tressés; mais l'expérience fit admettre bientôt de forts an-

neaux d'un plus large diamètre et d'une bonne épaisseur qui résistaient assez bien au poids qu'ils avaient à supporter. Quelques-uns se rompirent néanmoins ; le même inconvénient a été signalé plus tard dans les trains sanitaires allemands, dont nous aurons à parler plus loin.

La ventilation et l'éclairage du wagon américain étaient assurés par de larges fenêtres garnies de vitres mobiles, percées de chaque côté de la voiture, et par une sorte de claire-voie, disposée sur la partie centrale de la toiture, assez semblable par sa forme aux panneaux mobiles qui, sur les navires, envoient l'air et la lumière dans les salons situés dans l'entrepont; la partie verticale de ces claires-voies était seule garnie de petites fenêtres que l'on pouvait ouvrir sans que la pluie pût pénétrer dans la voiture. Lorsqu'il en était besoin, l'on n'avait enfin qu'à ouvrir l'une des portes ou les deux portes pour produire un violent courant d'air qui balayait l'intérieur de la voiture. Cette précaution était indispensable lorsque les trente-deux brancards étaient occupés par des malades et des blessés porteurs de plaies encore en suppuration.

Dans l'espace resté libre au centre de la voiture se trouvait un poêle qui servait à la fois pour la coction des aliments, la préparation des tisanes et le chauffage du wagon. Ce poêle jouait aussi le rôle de ventilateur par le tirage qu'il exerçait sur l'air contenu dans le wagon. Un certain nombre de voitures, réunies à la suite l'une de l'autre, constituaient un véritable hôpital roulant auquel étaient attachés des médecins, des infirmiers, souvent aussi des dames-infirmières, qui formaient ainsi un personnel hospitalier complet, pourvu de tous les objets matériels nécessaires, tels que médicaments, objets de pansement, provisions de vivres, etc. Une de ces voitures pouvait être attachée à un train ordinaire et fonctionner séparément, ses dimensions lui permettant de renfermer, outre les malades, un personnel de service suffisant pour les trente ou trente-deux personnes qu'elle contenait.

Nous avons décrit avec quelques détails ce wagon-ambulance dont les Américains ont su tirer un parti considérable, parce qu'il a servi de modèle aux trains sanitaires organisés plus tard en Europe. A l'Exposition universelle de 1867, on en a pu voir un modèle réduit exposé, avec divers autres objets afférents au matériel des ambulances, par un médecin américain, le docteur Evans.

La création des wagons-ambulances fait honneur aux Américains; elle était singulièrement facilitée du reste par la grandeur des wagons ordinaires à voyageurs, qui se sont parfaitement prêtés à une transformation, tandis que, dans les chemins de fer européens, on est toujours arrêté par l'exiguïté du matériel en usage sur nos voies ferrées.

En 1860, le gouvernement prussien mettait à l'étude la question du transport des malades sur les voies ferrées, en créant une commission chargée d'expérimenter les projets présentés par le docteur Gurlt, professeur de chirurgie à l'Université royale de Berlin. Dès les premières expériences, on se trouva arrêté par une difficulté matérielle : M. Gurlt proposait de suspendre dans les wagons des hamacs à peu près semblables à ceux que l'on emploie à bord des navires, mais il se trouva que les plafonds des wagons n'avaient pas la résistance nécessaire pour supporter le poids des hamacs; les crochets auxquels il fallait les suspendre ne se fixaient point suffisamment dans la toiture, ou bien celle-ci cédait sous l'effort. On parvint cependant à vaincre cette première difficulté, mais il s'en présenta de nouvelles : lorsque le train se mettait en marche, les malades, couchés dans les hamacs, se trouvaient soumis à une sorte de balancement laté-

ral occasionné par le mouvement de lacet du wagon, perceptible même au centre du train et sans nul doute exagéré par ce fait que les hamacs reposent simplement sur deux points; puis, lorsque des chocs venaient à se produire, lors de la mise en route, des arrêts, ou même pendant la marche, les hamacs se heurtaient les uns contre les autres et même contre les parois du wagon, ce qui est fort dangereux lorsque l'on a affaire à des blessés. Enfin, il nous semble que, d'une façon générale, le hamac ne convient en aucune façon au transport des blessés; dans le hamac, l'homme est toujours couché sur une surface courbe, il est impossible d'y placer un individu atteint de plaie, surtout lorsque celle-ci a nécessité l'application d'un appareil. Sur les navires, on a pour ce service recours à des *cadres*, c'est-à-dire à des hamacs très-larges, dont le fond est constitué par un cadre en bois à fond de toile, en sorte que, malgré la suspension, la courbure ne peut se produire ni en long, ni en large. On pourrait donc, à la rigueur, employer les cadres dans les wagons, mais on n'éviterait ni les chocs, ni ce mouvement de lacet qui, dans les expériences faites en Allemagne, a été suffisant pour donner le mal de mer aux individus transportés.

La commission chercha en vain à modifier le mode de suspension des hamacs; elle dut abandonner ce système et se borner à en recommander un autre plus simple en apparence: celui de recouvrir le plancher du wagon d'une épaisse couche de paille et d'y étendre les malades les uns à côté des autres, en les plaçant toutefois chacun sur une paillasse séparée. Les paillasses devaient être munies de chaque côté de trois fortes brides de toile, dans lesquelles on pouvait passer des hampes de brancard. Le malade se trouvait ainsi enlevé du champ de bataille ou de l'ambulance, embarqué dans le train, et débarqué à l'arrivée, sans changer de matelas.

Une instruction du ministère de la guerre prussien, en date du 1er juillet 1861, réglait le transport des blessés et malades sur les chemins de fer. En voici le résumé: 1° les blessés peu gravement atteints, en particulier ceux dont les blessures siégent aux membres supérieurs, seront placés dans les wagons de 1re, 2e ou 3e classe, selon la gravité du cas et aussi suivant le grade du militaire; l'on aura soin, dans tous les cas, de les faire asseoir de façon que la plaie soit dirigée du côté de l'intérieur du compartiment, afin que l'homme puisse confortablement s'appuyer dans un coin; 2° Les blessés graves, ceux en particulier qui sont atteints des plaies des membres inférieurs, seront placés dans des fourgons à bagage que l'on matelassera avec de la paille comme il a été dit plus haut; 3° Chaque fourgon doit recevoir six à huit blessés, trois couchés de chaque côté dans le sens de la longueur et deux dans les intervalles. L'espace laissé libre entre les litières est réservé aux gens de service; 4° La désignation de ce personnel doit être laissée au médecin; mais, en principe, pour cent malades graves, il n'y aura pas moins de un ou deux médecins et quinze aides de santé. On ne devra remplacer les infirmiers par des soldats des compagnies sanitaires que dans les cas d'urgence et lorsque leur retour sera assuré; enfin il est bon d'employer toujours les mêmes agents pour le service; 5° Les voitures occupées par les blessés doivent tenir le milieu du train, afin d'éviter le mouvement de lacet. Le transport s'effectuera à grande vitesse; l'on ne s'arrêtera que pour prendre de l'eau ou dans des cas exceptionnels. Les fenêtres resteront ouvertes sous le vent, pour donner l'air et la lumière. Les médecins doivent être munis de tous les objets nécessaires pour faire des pansements, arrêter des hémorrhagies et faire face à des besoins imprévus. Les infirmiers obéiront absolument aux instructions que donneront les

médecins; dans un cas grave, ils pourront faire arrêter le train en hissant sur le wagon un drapeau spécial ; 6° les compagnies de chemins de fer et les chefs de gare seront prévenus de l'arrivée du train, afin de prendre leurs dispositions, faire procéder rapidement au déchargement des malades, et renvoyer sans délai au point de départ le personnel et le matériel du train sanitaire.

Pendant la guerre des duchés (1864) et celle de Bohême (1866), les Prussiens ont suivi ces précédentes instructions qui leur ont permis de faire en arrière de leurs armées de nombreuses évacuations ; cependant ils reconnurent bientôt que ce service exigeait encore de nouvelles améliorations et que, en particulier, le mode de couchage était essentiellement défectueux ; aussitôt après la paix, ils se mirent à préparer un nouveau matériel et à étudier la question encore plus à fond.

Pendant cette même guerre de 1866, l'armée autrichienne avait aussi fait usage de wagons pour transporter ses blessés, mais on les avait, comme en Prusse, simplement couchés sur le plancher de la voiture, préalablement garni de paille. Le baron Mundy, qui a eu charge de l'aménagement de ces trains et de la direction de ce service, n'hésite pas à déclarer combien cette litière de paille est insuffisante ; sous le poids du malade et par suite du mouvement de trépidation qui est une conséquence forcée de la marche, elle ne tarde pas à se déplacer, à se tasser ; au bout d'un ou deux voyages, elle ne forme plus qu'une couche insuffisante pour amortir les chocs ou constituer un couchage approprié à des blessés. Il faut alors la renouveler ; or, en temps de guerre, ce n'est pas toujours chose facile que d'avoir, à portée, de grands approvisionnements de paille. Enfin, il est encore un autre inconvénient : les malades étant tous couchés à terre, les médecins et les aides doivent s'accroupir pour faire les pansements, pour leur donner des soins ; ils gardent ainsi une position fort gênante dans laquelle on est toujours plus ou moins maladroit ; c'est peut-être là un faible désavantage, mais il mérite d'être pris en considération, car il ne permet pas d'assurer aux blessés tous les soins dont ils ont besoin.

Aussitôt après la campagne de Bohême, le gouvernement prussien, plus convaincu que jamais de la nécessité d'organiser le service médical de ses armées, avait nommé à cet effet une commission de médecins, renfermant toutes les illustrations militaires et civiles, dont les propositions, bientôt formulées, furent suivies d'une série d'ordonnances royales : celle du 20 février 1868 et celle du 29 avril 1869, en particulier, règlent le service médical des armées allemandes sur le pied de paix et sur le pied de guerre.

M. le docteur Esmarch, membre de cette commission, s'était spécialement chargé de l'organisation du service de transport sur les chemins de fer. Il résolut d'appliquer en Allemagne les principes qui avaient présidé à l'organisation des trains sanitaires en Amérique, et s'entendit à ce sujet avec le constructeur de ces trains, alors de passage en Allemagne, aussi bien qu'avec les principales compagnies de chemins de fer. On reconnut que les wagons wurtembergeois se prêtaient parfaitement à la transformation ; ils mesurent, en effet, 38 à 39 pieds (11m,80 à 12m) de long sur 8 à 9 de large (2m,50 à 2m,80), et sont montés soit sur quatre, soit sur huit roues. Les siéges, disposés perpendiculairement à l'axe, laissent entre eux un passage communiquant avec deux portes placées aux extrémités de la voiture, en sorte que, grâce aux perrons qui relient entre eux les différents wagons, il est facile de circuler d'une extrémité du train à l'autre. On n'a donc plus qu'à enlever les siéges pour avoir à sa disposition

de véritables chambres, qu'il est facile de transformer en hôpital roulant.

La commission proposa aux ministres de la guerre et du commerce d'ordonner la construction de semblables voitures *en vue d'une guerre prochaine*, et bientôt, en effet, les chemins de fer hanovriens furent pourvus de ce nouveau matériel. Les voitures sont longues de 24 pieds ($7^m,50$), larges de 8 pieds ($2^m,50$) et hautes de 6 ($1^m,90$) ; elles constituent la quatrième classe, destinée à ne pas recevoir de siéges, les voyageurs restant debout pendant le trajet, ainsi qu'il en était dans nos voitures de troisième classe, au début des chemins de fer, vers 1845. Au point de vue de la transformation ultérieure, cette absence de siéges est un avantage de plus.

Au mois de juin 1868, soixante-dix voitures, nouveau modèle, avaient déjà été construites ; leur nombre fut bientôt encore augmenté : l'on transforma aussi d'anciens wagons hanovriens, en sorte que, au moment de la guerre de 1870, le ministère de la guerre pouvait disposer de 200 wagons aptes à recevoir des malades.

La transformation adoptée par la commission fut la suivante : elle adopta le principe de suspension des Américains, et, pour cela, fit disposer dans les voitures quatre couples de colonnes en bois le long de la paroi extérieure ; les deux couples extrêmes sont distants de la paroi terminale de 7 centimètres seulement, mais ils présentent entre eux un intervalle moyen de $2^m,25$ à $2^m,40$, très-largement suffisant pour un brancard ; les deux colonnes faisant partie d'un même couple sont écartées l'une de l'autre de 70 centimètres, et comme les poutres ont elles-mêmes 7 centimètres d'épaisseur, on peut donner au brancard une largeur de 77 centimètres, très-suffisante pour le couchage d'un malade.

Le mode de suspension des brancards, qui fut adopté après de nombreux essais, présente un perfectionnement par rapport au système américain. Dans ce dernier, l'anneau de gutta-percha embrasse à la fois la tige fixée dans la colonne et la hampe du brancard ; elle s'use assez rapidement et peut accidentellement se rompre. On modifia heureusement cette disposition, en passant un anneau de cuir autour de la hampe et en garnissant de cette substance l'anneau en fer fixé dans la colonne ; la gutta-percha ne frotte plus dès lors que sur du cuir et il paraît que, grâce à cette précaution, elle résiste beaucoup plus et ne se rompt que très-exceptionnellement. Du reste, dans beaucoup de ces wagons, et pour prévenir tout danger, on avait eu soin de fixer des barres horizontales de fer entre les colonnes, en sorte que, en cas de rupture des anneaux, le brancard tombait sur ces barres et non sur le brancard inférieur.

Dans chaque espace longitudinal entre les colonnes, on peut loger deux brancards superposés en alternant leur hauteur, c'est-à-dire que les brancards des espaces extrêmes se trouvant sur une même ligne, ceux de l'espace intermédiaire leur sont un peu inférieurs ; c'est, du reste, une disposition nécessaire pour permettre aux hampes des brancards de dépasser un peu la colonne.

Les brancards, essentiellement constitués par un fort cadre de bois à fond de toile, présentent à l'une de leurs extrémités une partie mobile qui se relève et se fixe au moyen d'une tige garnie de plusieurs dents, en sorte que le malade peut avoir la tête plus ou moins relevée, suivant son désir ; ils sont également garnis de pieds, afin que le malade ne touche pas le sol lorsqu'on pose le brancard à terre, et de rebords qui l'empêchent de tomber aussi bien quand on le charge que lorsqu'il est suspendu.

Chaque wagon peut contenir seize malades couchés, et si l'on compte que le

gouvernement allemand possédait 200 wagons de ce modèle, l'on arrive à calculer que, dès le début des hostilités, il y avait 3,200 places assurées sur les chemins de fer pour le transport de ses blessés. Pendant la guerre, ces nombres ont considérablement été dépassés.

Les wagons communiquent tous entre eux bout à bout, mais il n'est pas toujours commode d'y introduire les brancards lorsqu'ils sont réunis en train ; il est préférable, pour charger le wagon, de le détacher, et l'éloigner un peu de son voisin ; les porteurs de brancards arrivent alors sur la voie, et, plaçant leur fardeau dans l'axe de la porte, le font très-facilement glisser sur la plate-forme, puis de là dans l'intérieur de la voiture.

L'instruction du 26 avril 1869 prescrit dans ses paragraphes 36 à 45, ainsi que dans ses annexes 12 et 13, toutes les dispositions qui doivent régir le service des évacuations, ses rapports avec celui des étapes, le choix du personnel accompagnant les évacuations, etc. A propos de la désignation des malades, des soins dont ils doivent être entourés, elle entre dans des détails que nous trouverions peut-être souvent minutieux, mais qui ont cet immense avantage de ne rien laisser à l'imprévu et de bien tracer à chacun sa ligne de conduite, en sorte que, au moment de l'action, il ne règne aucune incertitude. En campagne, la part de l'imprévu s'impose d'elle-même ; il faut, disent les Allemands, la diminuer, par avance, autant que possible, et, s'il se peut, réglementer même les exceptions, qui ne tardent pas à se montrer.

Nous allons, du reste, voir, par l'étude du service des évacuations de l'armée allemande, en 1870-71, les avantages remarquables qu'ils ont retirés de cette façon de comprendre leur devoir.

Le service des évacuations de malades ou blessés en arrière des armées est intimement lié, dans l'armée allemande, au service général des étapes, dont il convient de dire ici quelques mots.

Chaque corps d'armée allemand possède, dans l'étendue de sa circonscription territoriale, un point fixe, ordinairement situé dans une localité importante, qui sert de concentration au corps d'armée ; de là partira tout ce qui doit être envoyé au corps d'armée mobile, là viendra aboutir tout ce qui en revient, c'est l'*Etappen-Anfangs-ort* ; le long de la route, qui rejoint ce point au corps d'armée, sont installés des gîtes d'étapes (*Etappen-ort*), éloignés de 20 à 24 kilomètres les uns des autres si la route suit une voie ordinaire, de 150 à 200 kilomètres si elle suit, au contraire, une voie ferrée ; dans ce cas, les gîtes d'étapes prennent le nom d'*Eisenbahn-Etappen-ort*. A l'extrémité de la route, du côté de l'ennemi, existe un point de concentration nommé *Etappen-Haupt-ort*, où l'on réunit les troupes et les objets matériels destinés au corps d'armée ou ceux qui en reviennent. Ce dernier point ne se trouve pas dans la sphère même d'action des troupes, mais à une ou deux journées de marche en arrière ; si le corps d'armée fait un mouvement en avant, son Etappen-ort se déplace et vient toujours se placer en arrière de lui.

A la tête du service général des étapes de l'armée se trouve un officier général avec le titre d'inspecteur général des étapes ; il est pourvu d'un nombreux état-major dans lequel figurent en particulier, outre des officiers de chaque service, un directeur des chemins de fer, un intendant d'étapes, un médecin en chef des étapes, un directeur des télégraphes, un directeur des postes, etc. Chacun de ces fonctionnaires est responsable de la bonne exécution du service et donne des ordres aux fonctionnaires analogues des étapes. Du reste, dans chaque corps

d'armée, il existe un inspecteur des étapes ayant rang de commandant de régiment, assisté d'officiers et de fonctionnaires spéciaux pour chaque service L'inspecteur des étapes d'un corps d'armée ressort directement de l'inspecteur général des étapes, mais si son corps d'armée est appelé à agir isolément, il ne dépend plus que du général en chef et prend dès lors toute la responsabilité de sa propre ligne d'étapes.

Chaque gîte d'étapes, placé sous les ordres d'un commandant d'étapes, renferme des magasins spéciaux d'approvisionnement et de vivres; il doit, à la fois, veiller à la sécurité de la ligne et du pays environnant, maintenir le bon ordre dans les convois à leur passage, leur fournir les vivres dont ils ont besoin, recueil- les malades et concourir au service général des évacuations sanitaires. Chaque gîte d'étapes possède, dans ce but, un hôpital provisoire dont l'importance varie singulièrement suivant les localités, mais qui, en principe, doit exister partout.

Les évacuations sanitaires par voies ferrées sont placées sous la direction générale du médecin en chef des étapes de l'armée; mais pendant la campagne 1870-71, l'importance considérable de ce service avait nécessité la création de commissions spéciales d'évacuations à Wissembourg et Forbach, c'est-à-dire aux points où les trains pénétraient sur le territoire ennemi, et à Épernay qui, par sa situation centrale et le nombre des voies ferrées qui y convergent, pouvait être regardé comme lieu général de réunion pour les trains sanitaires.

Chaque train devait, en principe, arriver à vide à Wissembourg ou Forbach; la commission des évacuations, mise au courant des besoins de chaque corps d'armée, le dirigeait soit vers Épernay, soit aussi vers d'autres points spéciaux; en général, les trains gagnaient cependant Épernay, puis se mettaient en route pour aller faire leur chargement dans les hôpitaux provisoires des corps d'armée. Au retour, ils passaient de nouveau par Wissembourg ou Forbach, et recevaient des instructions qui leur indiquaient leur itinéraire en Allemagne, les hôpitaux de réserve où ils devaient déposer leurs malades. Pendant la route, ils se mettaient, dans chaque gîte d'étapes important, en communication avec le commandant et le médecin, recevaient de nouveaux malades, s'il y avait lieu, et déposaient ceux dont l'état ne permettait pas un plus long voyage; ce fait ne se produisait, il est vrai, qu'exceptionnellement.

En principe, Épernay était regardé comme point de départ général de tous les trains sanitaires; les lazarets de campagne télégraphiaient à la commission le nombre de malades qu'ils désiraient évacuer, et on leur envoyait des trains suivant les besoins; Wissembourg et Forbach avaient plutôt pour mission de répartir les malades dans les divers hôpitaux d'Allemagne. Les circonstances de la guerre et l'immense ligne qu'occupaient les armées allemandes ne permirent pas toujours de s'en tenir à ces instructions; les commissions de Wissembourg ou de Forbach devaient quelquefois envoyer directement les trains vers le théâtre de la guerre, par exemple pour l'armée du général Werder, pendant ses opérations autour de Belfort et en Bourgogne; au retour, il n'était pas non plus possible de revenir toujours par Épernay, mais aucune circonstance ne s'opposait à gagner Wissembourg ou Forbach. Après le rétablissement du pont de Kehl, quelques trains bavarois ou badois passèrent néanmoins la frontière à Strasbourg.

Cela dit comme ensemble du service des évacuations, nous étudierons en particulier les principaux détails des trains sanitaires.

Pendant la guerre, 21 trains sanitaires ont transporté les malades et les blessés de France en Allemagne, à savoir: 9 trains prussiens, 1 saxon, 1 hanovrien,

1 rhénan (de Cologne), 1 hessois (de Mayence), 4 bavarois, 2 wurtembergeois, 1 badois et 1 hambourgeois. Ces trains ont été pour la plupart organisés en partie par l'administration de la guerre, en partie par les sociétés de secours ou les comités locaux ; l'assistance volontaire s'est généralisée en Allemagne, mais, beaucoup mieux comprise qu'en France, elle n'a pas cherché à s'isoler de l'élément militaire et à fonctionner comme un service spécial. Le gouvernement allemand acceptait largement les services des sociétés de secours, le matériel et le personnel qu'elles lui offraient, mais en se réservant le commandement le plus absolu sur toutes choses ; il a évité de la sorte les difficultés sans nombre contre lesquelles nous avons eu à réagir pendant la guerre, cette sorte de lutte ouverte entre les services sanitaires auxiliaires et les services réguliers, lutte dont le résultat est toujours au désavantage des malades.

Une fois organisé, le train sanitaire allemand passait sous les ordres de l'autorité militaire et conservait cette situation depuis le premier jour jusqu'au dernier.

Le mode d'aménagement de chaque train variait un peu suivant sa provenance ; on n'avait pas suivi dans leur installation un modèle uniforme ; les Bavarois, en particulier, s'étaient notablement écartés du type adopté par l'Allemagne du Nord.

Un train sanitaire prussien se composait, en général, de 27 voitures, comprenant : 20 wagons à malades, 1 wagon-salon, 1 wagon à voyageurs, 1 wagon de provisions, 1 wagon-cuisine, 2 fourgons à bagages et 1 wagon-plate forme pour le charbon ; les 20 wagons à malades, provenant des lignes hanovriennes, avaient été transformés chacun suivant le type que nous avons décrit plus haut, mais auquel on fut amené à apporter quelques modifications imposées par l'expérience.

Au lieu de placer seize lits, on n'en avait logé que dix, répartis sur deux hauteurs, six d'un côté et quatre de l'autre ; l'espace resté libre du côté où il n'y avait que quatre lits était occupé par un poêle de tôle garni de briques, destiné au chauffage du wagon, et par une petite table ; entre les deux rangées de brancards, il restait un espace assez large pour que la circulation fût facile ; le plancher du wagon était recouvert de toile cirée que l'on dut, pendant les grands froids, remplacer par des paillassons.

Le chauffage est indispensable dans les wagons pendant la saison rigoureuse ; il offre moins de danger qu'on ne l'aurait cru au premier abord, et aucun accident n'a été signalé de ce fait ; les poêles garnis de briques remplissent bien leurs indications, à condition de brûler de bon charbon et de bien disposer le système des grilles, afin d'avoir un tirage énergique. Le wagon-plate-forme sert au transport du charbon, qu'il faut toujours en approvisionnement suffisant, car sur les lignes ferrées, on ne trouve souvent que des briquettes ou de l'anthracite. Sur le poele, est placé un vase avec de l'eau qui, par son évaporation, maintient l'atmosphère ambiante dans un état suffisant d'humidité, et, de plus, permet aux gens de service de fournir les malades d'eau chaude pour les besoins de propreté ou pour les pansements.

M. Wasserfuhr (*voy.* Wasserfuhr : *Vier Monaten auf einem Sanitats-zuge*, mémoire extrait du *Viertelsjahrsschrift für offentliche Gesundheitspflege*, et traduit par le docteur Morache, *in Annales d'hygiène et de medecine légale*, vol. XXXVII. Paris, 1872.) s'est fort bien trouvé du système de suspension par les anneaux de gutta-percha ; quatre ou cinq seulement se sont rompus dans l'espace de plusieurs mois, et cela lorsque deux malades s'asseyaient à la fois sur un des brancards inférieurs ; c'est là un inconvénient qu'il importe de prévenir,

mais que l'on ne peut toujours éviter, car les malades se fatiguent d'être toujours couchés, et l'exiguïté du wagon ne permet pas d'y placer des siéges. Les brancards mis en usage satisfont aux indications ; dans quelques trains on leur a ajouté un appui pour les pieds : c'est un mince avantage, tandis qu'ils ont l'inconvénient de rendre l'appareil moins maniable pour les déchargements et de diminuer l'intervalle, déjà fort restreint, entre les deux brancards. Ceux-ci ont toujours été garnis d'un bon matelas, de draps et de couvertures de laine *neuves* ; sans doute, plus le matelas est épais, meilleur il est, mais il ne faut pas non plus tomber dans l'excès contraire, car on diminue ainsi l'espace libre, ce qui gêne considérablement les malades. Déjà, après un long usage, les courroies se relâchent, le fond du brancard se creuse, en sorte que la couche n'est plus horizontale, mais concave.

Il est bon de désigner chaque brancard par une lettre de l'alphabet, apposée sur la paroi du wagon ; ceux-ci devant être distingués les uns des autres par un numérotage, les lettres conviennent mieux pour les brancards ; le service des infirmiers et celui des médecins même sont singulièrement facilités par cette petite précaution.

L'éclairage du wagon s'effectuait dans les wagons prussiens par le moyen de deux lanternes à huile suspendues à des coins opposés de la voiture ; il est nécessaire d'avoir aussi de petites lanternes à main, ou mieux de petits bougeoirs bien disposés, car l'on est souvent obligé de panser les malades pendant la nuit, et, bien souvent même, il faut changer de train sans attendre le jour.

Dans un wagon bien aménagé, il doit se trouver un emplacement pour les sacs des hommes, leurs armes, leurs menus bagages ; dans les wagons prussiens on ne trouvait qu'une planche de trois pieds de long sur un seul de large, ce qui était fort insuffisant : aussi M. Wasserfuhr propose-t-il de disposer dans les voitures des filets comme ceux que l'on trouve dans les wagons à voyageurs, d'utiliser les moindres emplacements pour y loger des planchettes, y accrocher bien solidement quelques porte-manteaux ; tous ces travaux doivent être faits avec le plus grand soin, car, une fois en route, on ne peut que difficilement se procurer des objets de remplacement.

Parmi les malades transportés se trouvent souvent des officiers ; il est difficile de les placer dans les mêmes voitures que les soldats ; dans le train prussien n° 5, on avait disposé pour cet usage un wagon spécial dans lequel, en supprimant deux ou quatre lits, on ménageait un espace suffisant pour une table de toilette et deux chaises ; c'est là un luxe bien modeste, que l'on peut se permettre pour des officiers.

Les 20 wagons des trains prussiens, complétement remplis, pouvaient renfermer 196 malades couchés (19 à dix places et le wagon d'officiers à six); les trains d'autre provenance n'étaient pas tous aussi bien fournis et comprenaient, en général, quelques wagons ordinaires pour les blessés légers qui pouvaient supporter le voyage dans les conditions ordinaires. On jugera, du reste, de leur composition par la courte énumération suivante :

Les deux trains wurtembergeois, formés de longs wagons à huit roues, étaient aménagés d'après le système prussien ; dans chaque voiture, quatorze ou seize brancards se trouvaient suspendus au moyen d'anneaux de gutta-percha ; les trains comprenaient en outre 1 wagon-cuisine, 1 wagon d'approvisionnements, 1 fourgon à bagages et une voiture pour le personnel dirigeant. Ils pouvaient recevoir chacun 160 malades.

Le train hessois de Mayence était formé au moyen de wagons à marchandises renfermant chacun 8 brancards sur deux hauteurs, suspendus comme dans les trains prussiens; mais on y avait disposé, en outre, quelques bancs pour des blessés légers ou des convalescents. Ces wagons n'étaient pas pourvus de perrons, en sorte que la communication n'était pas facile pendant la marche. L'air et la lumière ne pénétraient que par la large porte latérale, plus ou moins fermée au moyen d'un rideau. Outre 20 wagons de cette espèce, le train comprenait en outre 2 wagons-cuisine, 1 wagon-salon pour les médecins, 1 wagon pour les infirmiers ou infirmières, 1 wagon d'approvisionnements et 1 fourgon. Il pouvait contenir 160 malades.

Le train rhénan de Cologne se composait de 16 voitures à marchandises à 8 lits, 2 voitures à voyageurs à 12 lits, 3 wagons de troisième classe pour 32 malades voyageant assis, 1 wagon-salon, 3 voitures pour le personnel et 3 voitures pour cuisine et magasin. Il ne renfermait que 152 lits, mais pouvait transporter en outre 96 convalescents dans les voitures de troisième classe.

Le train de Mayence et celui de Cologne forment une sorte d'intermédiaire entre les wagons-ambulances système prussien et les wagons bavarois. Les Prussiens, ayant à transporter un nombre considérable de blessés et de malades graves, ne destinaient leurs trains qu'aux gens assez gravement atteints pour garder le lit; ils formaient avec leurs blessés ou malades plus légers, des trains ordinaires à voyageurs, dans lesquels on ne donnait en route que fort peu de soins aux individus transportés; ils étaient nourris et pansés, s'il y avait lieu, dans les ambulances de gare, par les médecins d'étapes.

Les Bavarois, au contraire, admettaient dans leurs trains sanitaires à la fois des wagons-ambulances et des wagons ordinaires. Il semble que les Prussiens aient été un peu jaloux de la bonne installation des trains bavarois. Le docteur Peltzer. dans son très-remarquable mémoire (Peltzer : *Die Deutschen Sanitatszüge und der Dienst als Etappen-arzt*. Berlin, 1872, pages 18 et suivantes) donne deux raisons de cette différence : en premier lieu, les corps d'armée bavarois auraient eu pendant la campagne, beaucoup moins de blessés et de malades graves que les Prussiens ; en outre, ils auraient opéré, en général, à moindre distance de leur pays, et, par suite, de leurs hôpitaux de réserve. Nous ne comprenons pas fort bien ces deux raisons, car le 1er corps bavarois, sous les ordres du général Von der Thann, prit part à la campagne de la Loire, combattit à Coulmiers et eut singulièrement à souffrir dans sa retraite et dans son retour offensif; le 11 décembre, il dut même être envoyé en entier à Orléans, pour s'y refaire; à cette époque, l'effectif présent étant de 19,611 hommes, le nombre des malades et des blessés s'élevait à 10,290 ! Quant au 2e corps(von Hartmann), après avoir participé aux batailles de Wissembourg, Wœrth et Sedan, où il éprouva des pertes considérables, il fut appelé autour de Paris et fut engagé dans plusieurs combats, notamment aux combats du Plessis-Piquet et du Petit-Bicêtre.

La statistique officielle de la campagne est en désaccord avec les assertions de M. Peltzer, les Prussiens ont eu une moyenne de 14 p. 100 de blessés, les Bavarois, 14 9 p. 100. (*Voy.* Engel. *Die Verluste der deutschen Armeen*, etc. Berlin, 1872).

Toujours est il que les trains sanitaires bavarois étaient mieux organisés que les trains prussiens. Leurs aménagements et leur fonctionnement se trouvent décrits avec détail dans un intéressant mémoire de M. Reinhold Hirschberg, (*voy*. Reinhold Hirschberg, *Die Bayerischen Spitalzüge im Deutsch-franzosichen*

Kriege. München, 1872), accompagné de douze magnifiques planches, qui font de cet ouvrage l'un des travaux les plus complets sur la question des trains sanitaires.

Après quelques tâtonnements, chaque train bavarois fut composé de : 13 voitures à voyageurs contenant chacune 5 lits, disposés comme nous le disons plus bas ; 7 voitures à voyageurs de deuxième et troisième classes chauffées à la vapeur ; 1 wagon disponible pour parer aux éventualités de la route ; 1 wagon pour le personnel dirigeant ; 6 wagons d'approvisionnements, de cuisine, de matériel, dont l'un comprenait l'appareil de chauffage à la vapeur ; 1 wagon-plate-forme pour le charbon et le bois, en somme : 29 voitures.

Les wagons à voyageurs des lignes bavaroises sont assez courts, en sorte que l'on ne put y placer que cinq lits, dont trois d'un côté et deux de l'autre, laissant alors un espace libre pour le poêle et quelques ustensiles. Les lits n'étaient point suspendus, mais leurs pieds reposaient sur des ressorts en acier, assez semblables à ceux des voitures, ce qui donnait une suspension bien préférable à celle des wagons prussiens ; de chaque côté du wagon s'ouvraient cinq belles fenêtres garnies de rideaux, et les wagons communiquaient entre eux au moyen de plates-formes comme dans les wagons prussiens. Nous n'insisterons point plus longuement sur ces installations, véritablement très-remarquables, et renvoyons à l'ouvrage et surtout aux planches de M. Reinhold Hirschberg, qui, mieux que toute description, feront ressortir le confortable et presque le luxe de ces wagons-ambulances bavarois.

Les wagons bavarois n'avaient pas tous reçu une transformation aussi complète; on se servit aussi de fourgons à bagages ne contenant que quatre lits, et, dans quelques autres, on adopta le système de suspension prussien. Les quatre trains bavarois ont transporté en moyenne, à chaque voyage, 250 malades graves et légers, mais accidentellement jusqu'à 566 et 870 (train n° 2, envoyé à Haguenau après Reichshoffen).

Le train badois était organisé à peu près comme les trains bavarois ; il comprenait 2 wagons pour officiers à 8 lits, 5 à 14 et 7 à 8 lits ; 2 wagons à voyageurs à 64 places et 4 de deuxième classe à 30 places, enfin 1 wagon-salon, 1 wagon pour le personnel, 1 wagon-cuisine et 1 fourgon. Les wagons pour malades couchés, aussi bien que pour malades assis, avaient été empruntés aux lignes wurtembergeoises et communiquaient tous par des plates-formes. Le train pouvait donc contenir environ 140 malades couchés et 220 à 240 assis, en supposant que toutes les places fussent occupées, ce qui n'est guère praticable.

Le train saxon renfermait 19 voitures à marchandises transformées pour 8 lits, 3 voitures à voyageurs de quatrième classe à 10 lits, d'après le système prussien, 1 wagon-cuisine, 1 wagon-magasin, un fourgon à bagages et une plate-forme pour le charbon. Il pouvait contenir en tout 182 malades couchés et présentait le défaut de n'avoir pas de wagon spécial pour le personnel médical.

Le train sanitaire hambourgeois forme, pour ainsi dire, une classe à part, en ce qu'il n'était pas permanent ; à chaque voyage il a été pour ainsi dire désarmé; le personnel revenait sur le théâtre de la guerre avec le matériel emballé dans des wagons à marchandises ; puis, en quelques heures, il fallait procéder à un équipement complet, réunir des wagons, disposer le matériel, en un mot, prendre des dispositions qui ne pouvaient que perdre à être ainsi faites à la hâte. On agissait de la sorte pour ne pas laisser sans emploi un nombre assez considérable de wagons, tout au moins pendant le retour à vide, mais, dans les trains prus-

siens, il n'en était pas ainsi, et, tout au contraire, en revenant d'Allemagne en France, chaque train sanitaire arrivait chargé de matériel et d'approvisionnements pour la commission des évacuations à Épernay. Le train hambourgeois a fait, en tout, cinq voyages dans ces conditions ; son matériel lui permettait de transformer 20 voitures et de recevoir 240 malades.

En résumé, les 21 trains sanitaires allemands renfermaient 3,724 places disponibles. Le prix de revient d'un train prussien, c'est-à-dire la somme nécessaire pour la transformation du matériel des chemins de fer, s'élevait à 2,900 thalers (10,875 francs).

En dehors des wagons spécialement destinés aux malades, les trains allemands en comprenaient, comme on l'a vu, un certain nombre d'autres destinés au personnel et au transport du matériel ; nous en dirons quelques mots, car ils ont également leur importance.

Dans les trains prussiens, les objets d'approvisionnement se trouvaient logés dans deux fourgons qui ne communiquaient pas directement avec les autres wagons, du moins pendant la marche. Les provisions de vivres, les liquides (bière, vin, eau de Seltz, etc.), se sont assez souvent congelées par suite de la température très-basse pendant une partie de l'hiver 1870-71 ; aussi devint-il nécessaire de placer certains de ces objets soit dans les voitures de malades, soit dans le wagon-cuisine. Dans tous les cas, les objets nécessaires à la consommation de deux ou trois jours devaient être mis à portée ; on les emmagasinait alors dans un wagon destiné à loger l'économe et quelques médecins de grade inférieur. Le personnel médical supérieur, le médecin conducteur du train, avaient à leur disposition un wagon-salon qui, primitivement, monté avec un certain luxe, ne répondait que fort mal au service spécial auquel il était destiné ; le chauffage s'y trouvait fort difficile, l'aération beaucoup trop vive, à cause de nombreuses fenêtres dont ses parois étaient percées. Les habitants de cette voiture ne l'ont rendue habitable qu'après de nombreuses transformations.

Dans les trains bavarois, la disposition des wagons de matériel paraît avoir été mieux comprise ; ils étaient au nombre de six, chacun d'eux ayant une destination spéciale ; l'un renfermait les provisions de vivres liquides, un autre les gros objets, un troisième les vêtements, etc. L'intérieur des voitures avait été divisé en compartiments et armoires, les parois étaient garnies de tablettes, en sorte que chaque objet trouvait sa place naturelle et que les mouvements de trépidation n'amenaient aucun désordre ni aucun accident.

L'installation des wagons-cuisines paraît ne pas avoir été complétement satisfaisante dans les trains prussiens ; les fourneaux étaient trop petits, les casseroles ou autres objets de cuisine en nombre insuffisant ; pour préparer trois repas par jour pour 200 à 220 personnes, malades et personnel de service, il aurait fallu cuisiner à peu près nuit et jour ; aussi devint-il nécessaire de réserver la viande fraîche, qui exige une plus longue cuisson, pour une partie seulement du personnel et des malades, et de nourrir tous les autres avec des vivres-conserves, que l'on peut chauffer beaucoup plus vite. Une autre difficulté très-sérieuse provient de la trépidation du train et des chocs incessants qui tendent à projeter les liquides hors des vases qui les renferment. Il est de toute nécessité d'avoir, pour le service de cuisine, un matériel spécial, construit en vue de ces difficultés, d'adapter aux ustensiles des couvercles vissés ou retenus par des écrous. Peut-être pourrait-on adopter avec avantage, pour les fourneaux de cuisine, le système de double suspension, comme celui de lampes à bord des navires.

Les trains bavarois possédaient un wagon spécial avec water-closets, tandis que dans les trains prussiens les malades n'avaient à leur disposition que des bailles plus ou moins bien construites et mobiles. La décence et l'hygiène exigent que les malades puissent avoir sinon un wagon particulier, au moins des cabinets; une pareille installation doit trouver place dans les nouveaux trains sanitaires.

Il est fort important de disposer le train suivant un ordre très-méthodique ; les chefs des trains allemands ne se sont pas toujours accordés sur ce sujet ; il est évident qu'il faut placer en tête, ou du moins dans la première partie du train, les wagons destinés aux maladies graves ; d'un autre côté, pour la facilité du service, il est désirable que les communications soient faciles d'un bout à l'autre de la section du train réservée aux malades, et cependant le wagon-cuisine ne saurait être relégué tout à fait à l'extrémité postérieure, ce qui nuirait considérablement à la distribution rapide des aliments. Dans les trains prussiens, le wagon destiné aux médecins supérieurs se trouvait tout à fait en tête, séparé de la locomotive par le wagon-plate-forme à charbon ; venaient ensuite les vingt wagons à malades, séparés en deux séries par le wagon-cuisine; enfin, tout à la gauche, le train se terminait par les wagons d'approvisionnements.

Les trains bavarois avaient adopté l'ordre suivant, nécessité par leur composition en wagons de malade et wagons à voyageurs : un wagon d'approvisionnements, douze wagons à malades communiquant, le wagon à water-closets, le wagon-cuisine, deux wagons pour le personnel médical, le directeur du train et les gens de service, un wagon-dépôt, le wagon de réserve, le wagon avec l'appareil de chauffage à la vapeur, les wagons à voyageurs pour les malades assis, enfin un wagon-magasin. Cet aménagement avait l'avantage de placer le personnel et la cuisine au centre du train, à égale distance, par conséquent, des deux groupes de malades qu'il fallait desservir. Du reste, le service des malades assis, dans les wagons à voyageurs, ne pouvait s'effectuer que pendant les arrêts, toujours assez courts.

Les médecins prussiens se sont plaints d'un abus qui s'est, paraît-il, plusieurs fois répété, « celui d'attacher au train sanitaire des wagons chargés de matériel et de troupes, et quelquefois aussi des voitures renfermant des marchandises particulières que l'on cherchait à dissimuler en plaçant sur le wagon l'étiquette mensongère : *Pour l'armée.* » Ces manœuvres ont pour inconvénient de ralentir considérablement la marche du train ; or, il y a là un double inconvénient; s'il est à vide, on retarde singulièrement son arrivée aux ambulances, où il est impatiemment attendu ; s'il revient rempli de malades, on expose ces derniers à un voyage prolongé. Généralement, au retour en France, les wagons transportaient du matériel pour la commission d'Épernay ou pour le service des hôpitaux, parfois même du matériel de guerre ; ces transports peuvent se faire sans inconvénients, à condition toutefois que les colis, ainsi ajoutés au train ne puissent se confondre avec ceux appartenant au train lui-même, et que la réquisition soit régulièrement adressée par l'autorité militaire, sans quoi l'on verrait naître, ainsi que cela est arrivé du reste, de singuliers abus.

A la tête du personnel se trouvait, dans les trains prussiens, un médecin, comme chef du service médical aussi bien que comme conducteur du train; d'autres trains, les bavarois, par exemple, étaient commandés par des officiers ; d'autres étaient placés sous les ordres de chefs pris dans différentes classes de la société, des princes, des chambellans, des propriétaires, etc. Sans vouloir, en aucune façon, mettre en doute l'abnégation, le zèle et le patriotisme de ces per-

sonnages, M. Wasserfuhr[1] approuve le ministère de la guerre prussien d'avoir choisi des médecins pour les placer à la tête des trains sanitaires, et nous reproduisons ses arguments, car ils sont également vrais partout :

« Il est temps que les médecins réclament énergiquement, et comme un droit, la direction de tout établissement où se trouvent des malades, et cela au même titre qu'un colonel commande un régiment. Dans un établissement sanitaire, tout doit viser à un seul but, la guérison des malades, et tous les services, même celui de la discipline du personnel valide ou malade, doivent être soumis à la même autorité. Cette concentration du pouvoir, dans une seule main, est surtout nécessaire dans un train sanitaire ; seul le médecin peut désigner les malades transportables, les distribuer dans les lits et les wagons, en disposer en route s'il est nécessaire. Seul aussi, il doit être juge de la capacité de ses auxiliaires et leur donner des ordres pour le service. A côté de ces importantes fonctions, qui se rapportent aux malades eux-mêmes, la discipline, la direction du matériel, les achats ne viennent que sur un second plan ; ce sont les moyens auxiliaires pour atteindre le but principal. Si l'on donne le commandement à un officier ou à un administrateur, les rôles sont renversés, l'auxiliaire devient le principal. En guerre, partout où il s'agit de diriger des masses d'hommes, valides ou malades, à travers des difficultés que l'on ne peut prévoir, puisqu'elles changent à chaque instant, si l'on veut arriver à un but, il est de toute nécessite de confier le commandement à un seul chef, en possession de l'ensemble des connaissances techniques qui en font trouver la voie.

Or la tâche d'un train sanitaire n'est pas seulement de transporter des malades et des blessés, mais de les transporter avec les précautions qu'exigent leurs blessures et leur état de souffrance, de conserver leur vie et de rétablir leur santé, autant que cela dépend de nous. La science et l'expérience du médecin sont indispensables pour atteindre ces résultats. Ce n'est pas tout ; en guerre, le médecin a affaire à une seule classe de la société, aux militaires ; les officiers ou soldats malades ne cessent pas d'appartenir à l'armée ; leur réception dans un train sanitaire, leur traitement pendant le voyage, leur arrivée dans un hôpital, doivent se faire en accord avec les règlements militaires que le médecin connaît. D'un autre côté, des rapports, des renseignements à prendre, des réquisitions à faire, tous les genres de service enfin, le mettent en rapport avec des officiers, des médecins, des fonctionnaires de tous grades. Il devient le supérieur de tout un personnel qui, aujourd'hui déjà, appartient en partie à l'armée et au-dessus duquel il doit avoir un grade fixe. Le médecin en chef doit donc appartenir à l'armée active ou de réserve, il doit avoir un caractère et un rang militaires, afin de tenir sa place avec ses supérieurs comme avec ses inférieurs. »

Outre le médecin en chef, les trains prussiens comptaient, comme personnel, un ou deux *assisten-ärzte* (aides-majors) et autant d'*unter-ärzte* (sous-aides) de l'armée, dix *heigehülfen* (sous-officiers), et une vingtaine d'infirmiers. Ces auxiliaires, pris un peu partout, fournis souvent par les sociétés de secours et sans contrôle suffisant, étaient assez souvent au-dessous de leur mission, n'avaient aucune connaissance des soins à donner aux malades, et ne présentaient pas toujours la plus scrupuleuse honnêteté ; les médecins s'en sont assez souvent plaints très-amèrement et réclament que, à l'avenir, le personnel des trains sanitaires soit organisé en temps de paix. M. Wasserfuhr demande, en particulier, la création de compagnies sanitaires de réserve prises dons les cadres des bataillons de réserve (*ersatz-batalionen*), et exercées pendant quelques semaines à un service

spécial ; il entre, à ce sujet, dans des détails que nous n'avons pas à reproduire, quoique nous pourrions y puiser de précieux enseignements pour des créations analogues dans l'armée française.

Le personnel du train wurtembergeois était plus considérable que celui des trains prussiens ; il consistait en : 1 médecin-directeur du train, 2 médecins assistants, 4 aides de santé (*heigehülfen*) de 1re classe, 1 pharmacien, 12 brancardiers, 12 infirmières, 2 cuisinières et un employé aux provisions. Ce personnel variait un peu à chaque voyage. Les trains bavarois comprenaient un nombre variable d'infirmiers et à leur tête 1 capitaine, 4 médecins, 6 sœurs de charité, 1 caporal et 3 soldats.

Les médecins auxquels était confiée la direction du train se plaignent beaucoup du nombre assez considérable de gens qui, sous prétexte d'être utiles aux malades, se faisaient admettre à un titre quelconque dans les trains sanitaires, tandis que, en réalité, ils n'y venaient que pour faire une excursion sur le théâtre de la guerre, souvent pour s'y livrer à des exploits peu honorables. C'est là un aveu qui a bien son prix, et, sans aucun doute, les médecins allemands n'expriment pas, à ce sujet, leur pensée tout entière. La présence de femmes en particulier, dit M. Wasserfuhr, est une véritable difficulté. « J'apprécie, dit-il, la valeur d'infirmières dévouées, femmes d'éducation et expérimentées ; elles peuvent rendre de grands services *chez elles*, dans les hôpitaux de réserve. Mais quant à ces personnes pourvues de laissez-passer portant la croix rouge, mais fort ignorantes des soins à donner aux malades, qu'un vague désir d'aventures pousse sur le théâtre de la guerre, elles sont une véritable plaie pour les médecins, les officiers et les malades. »

Ainsi organisés en matériel et en personnel, les trains sanitaires allemands constituaient de véritables hôpitaux roulants, dans lesquels les malades pouvaient être aussi bien, sinon mieux soignés que dans les ambulances et les hôpitaux provisoires où ils avaient été tout d'abord accueillis.

Le service médical leur était assuré par la présence des médecins qui, après quelques tâtonnements, avaient réglé leur service d'une façon parfaitement méthodique. Aussitôt après le départ du train chargé de malades, le médecin en chef, assisté de ses aides, faisait une visite générale, precrivait s'il y avait lieu des changements de place pour les blessés que l'on n'aurait pas couchés dans une situation convenable pour leurs blessures, faisait panser ou pansait lui-même ceux qui ne l'avaient pas été le jour même, et désignait à chaque aide les malades dont il fallait s'occuper spécialement. Les jours suivants, immédiatement après le premier déjeuner, les *assisten-ärzte* faisaient la visite, chacun dans leur section, donnaient les prescriptions, pansaient les blessés ; le médecin en chef passait ensuite, se faisait rendre compte de chaque malade et pratiquait les pansements importants.

Aussitôt après la visite, les gens de service se livraient à un nettoyage des wagons, des ustensiles, puis, dans l'après-midi, les *assisten-ärzte* faisaient une seconde visite après laquelle le médecin en chef passait lui-même dans les wagons pour inspecter le personnel, le matériel et donner un second coup d'œil aux malades.

Les objets de pansement ne faisaient point défaut dans les trains prussiens ; ils étaient pourvus d'appareils pour la préparation des bandages plâtrés dont, comme on le sait, la chirurgie de guerre allemande fait un grand usage, quoique pendant la dernière campagne, ils ne paraissent pas avoir toujours donné de bons ré-

sultats. Sur les trains, il est tout à fait impossible de les appliquer, et plusieurs fois l'on a dû en enlever qui menaçaient de produire des accidents de compression.

Le service pharmaceutique n'a pas une bien grande importance sur un train sanitaire ; là, comme dans les ambulances, il ne s'agit pas de préparer des médicaments, mais simplement de faire usage de quelques substances bien choisies, de solutions titrées que l'on dose par conséquent très-rapidement ; aussi la pharmacie des trains sanitaires prussiens était-elle tout entière contenue dans deux boîtes placées dans le wagon du médecin en chef ; leur contenu suffisait amplement aux besoins, et le docteur Wasserfuhr ne signale qu'une omission qui est du reste inconcevable, celle du sulfate de quinine. Le médecin en chef, ou à défaut un des *assisten-ärzte*, faisait après la visite la distribution des médicaments. Dans le personnel des trains sanitaires, il ne faut admettre que les gens réellement utiles, aussi ne leur avait-on pas adjoint de pharmacien ; les trains bavarois, plus largement fournis en personnel, en avaient un, au contraire ; mais pour tous ceux qui ont pratiqué la chirurgie ou la médecine de guerre, il y a lieu de se demander quels services pouvait rendre ce fonctionnaire, dont la place est bien plus marquée dans les hôpitaux de réserve, où ses services sont alors incontestables.

Au point de vue de l'alimentatation, l'administration de la guerre avait amplement doté ses trains sanitaires ; on peut en juger par l'énumération des objets fournis réglementairement : café, cacao, farines et légumes secs de toute nature, boîtes de conserve de viande et de légumes, pruneaux, confitures, biscuits de mer et biscuits anglais, citrons, extrait de viande, viande conservée, etc. Comme boissons, l'on y trouvait de l'eau gazeuse, de la bière, du vin rouge, du vin du Cap et de Porto, du cognac et du rhum, du lait conservé. Tous ces objets étaient à l'exception de certaines conserves de viande et de l'extrait Liebig, de première qualité ; le lait conservé constituait en particulier une précieuse ressource. En outre de ces provisions, le médecin en chef recevait à Épernay ou se procurait par voie d'achats et de réquisitions certains aliments frais, tels que viande, pain, œufs, saucisson de pois, etc.

Chaque soir, le cuisinier venait prendre les ordres du médecin en chef pour le repas du matin, et, dans la journée, pour celui du soir. Les repas consistaient, pour les malades, en un premier déjeuner avec soupe à la farine ou au pain, ou café au lait avec pain et beurre ; quelques malades avaient un second déjeuner avec bouillon aux œufs ou jambon et vin du Cap. Vers midi ou une heure venait le principal repas, composé de potage, un plat de viande et de légumes et un petit dessert ; enfin, le soir, on faisait une distribution générale de soupe grasse ou maigre, de pain, de beurre et de jambon. Chaque malade recevait, en outre, du vin ou de la bière que l'on préférait en général, mais qu'il était parfois très-difficile de se procurer en France. Les officiers recevaient quelques aliments spéciaux et des vins fins ; les distributions de tabac et de cigares faisaient également partie des allocations régulières.

Le personnel du service devait primitivement prendre ses vivres dans les dépôts créés dans tous les gîtes d'étapes sur les voies ferrées ; mais comme, dans la pratique, ce système n'était pas très-applicable, on en vint à nourrir tout le monde à la cuisine du train, sauf pendant les arrêts prolongés en Allemagne.

On voit, par tout ce qui précède, que l'on avait, avec raison, apporté les plus grands soins à assurer aux malades une alimentation réparatrice et appropriée à

leur état. Aussi cette période de voyage était-elle pour eux une période de reconfort physique et moral tout à la fois. Chaque tour de roue les rapprochait du pays, et cette influence stimulante était bien préférable au meilleur traitement pharmaceutique.

Dans les divers travaux publiés jusqu'à ce jour, les médecins allemands entrent dans de grands détails sur la catégorie des individus que les trains sanitaires doivent recevoir ; elle dépend évidemment de l'installation particulière de chaque train ; mais étant donné qu'il est destiné uniquement aux cas graves, on doit d'abord en écarter tous ceux dont la vie est menacée prochainement ou qui exigent une opération prochaine, ceux enfin dont le pansement nécessite des appareils très-compliqués ou un trop grand nombre d'assistants. Les pansements étaient difficiles dans les voitures un peu étroites ; les médecins allemands le disent très-nettement, il ne faut point espérer y faire une chirurgie très-active. Ils ont également autant que possible, évité de recevoir les maladies qui engendrent un *contagium* rapidement généralisable, tel que typhus, variole ; par contre, ils acceptaient fort bien les cas de dysenterie ou de fièvre typhoïde, pour lesquels le voyage même, le changement d'air sont une chance de guérison ; toutefois, ils plaçaient ces derniers dans des wagons spéciaux. Ils se plaignent que, dans maintes circonstances, leurs collègues des lazarets de campagne leur ont glissé dans le nombre des individus qu'ils auraient dù garder, tels que des amputés récents, des cas de fractures graves non encore placées dans des appareils, des varioleux et même des aliénés. Ce sont là des incident qu'une surveillance même attentive ne peut pas toujours éviter.

Néanmoins, la mortalité paraît avoir été des plus minimes dans les trains sanitaires ; c'est là un fait que les Américains avaient déjà signalé ; il s'explique en partie par le choix judicieux que l'on fait des malades à évacuer, mais aussi par les conditions favorables dans lesquelles les malades se trouvent *à bord* du train, par le stimulant que donne la joie du retour, enfin par la rapidité du voyage. Nous n'avons point encore trouvé de statistique bien précise sur ce point, si ce n'est pour le train sanitaire n° 5, qui, sur 1200 individus transportés en cinq voyages, n'eut à enregistrer qu'un seul décès.

Le nombre total des blessés ou malades transportés de France en Allemagne ne nous est pas connu ; le docteur Peltzer, médecin des étapes à Nancy, nous indique seulement que, du 23 août 1870 au 5 mai 1871, il en est passé 144,290 par Nancy, dont 127,582 par des trains ordinaires et 17,558 en 83 voyages de trains sanitaires. Remarquons que les trains ne passaient pas tous par Nancy, mais souvent par Forbach ou par la voie Mulhouse-Strasbourg-Kehl ; d'autres ont aussi obtenu passage au travers du Luxembourg ou de la Belgique.

Les quatre trains bavarois ont accompli pour leur part 39 voyages et transporté 10,800 malades ou blessés.

La durée des voyages variait essentiellement suivant les circonstances ; elle dépendait moins de la distance à franchir que de l'encombrement quelquefois excessif des voies ; en général, les séjours au point de chargement en France duraient fort peu, les lazarets, prévenus télégraphiquement de l'heure d'arrivée, tenaient les malades prêts, et, en quelques heures, le train était en état de partir. Un nouvel arrêt se produisait à Épernay pour le chargement du matériel, l'échange des objets de literie détériorés et salis ; en Allemagne, il était besoin de quelques jours pour procéder aux petites réparations et donner au personnel le temps de prendre quelque repos, car, pendant toute la durée du voyage de retour, les in-

firmiers étaient presque continuellement de service et n'avaient pas d'endroit particulier pour se reposer.

La guerre de 1870-71 a surpris l'administration française sans qu'elle eût organisé un service de transport par voies ferrées pour ses malades et ses blessés futurs; ce fut seulement le 19 juillet 1870 qu'un fonctionnaire de l'intendance fut désigné pour s'entendre pratiquement avec la Compagnie de l'Est au sujet de l'aménagement des wagons ; les ingénieurs de cette Compagnie déployèrent immédiatement une grande activité, et grâce aux ressources dont disposaient leurs ateliers de Montigny, près Metz, nous pouvions espérer avoir bientôt un matériel important; malheureusement les circonstances de la guerre immobilisèrent bientôt ce matériel, qui fut employé comme ambulances-annexes pendant l'investissement de Metz. Privées dès lors de toute ressource spéciale, les évacuations ne purent s'exécuter qu'avec une extrême difficulté et dans des conditions que les événements de cette malheureuse guerre peuvent faire comprendre. Après Sedan, en particulier, l'autorité allemande, tout en retenant les médecins, les officiers d'administration et les infirmiers, laissa déposer à la gare de Charleville plusieurs milliers de malades et de blessés que l'on dirigea tant bien que mal sur les places du Nord et de l'Ouest. Ils durent être transportés dans les wagons de la Compagnie du Nord, mais sans aucune installation spéciale, sans brancards, sans matériel et presque sans médecins, car l'on n'avait pour ce service que quelques élèves des hôpitaux de Paris accourus à la hâte, pleins de zèle, mais sans aucun doute fort peu au courant du service que les circonstances leur imposaient.

Plus tard, sur la Loire, après nos différents combats, en particulier après la retraite d'Orléans, les blessés et les malades encombraient les villes, les villages et les routes, sans que l'on pût disposer de moyens suffisants pour les enlever ; ils tombèrent à peu près tous au pouvoir de l'ennemi, qui bientôt dédaigna même de les faire prisonniers ou du moins n'en fit pas autant qu'il aurait pu. Ce sont là de tristes souvenirs, que ressentent vivement tous ceux qui en ont eu le triste spectacle ; nous n'y insisterons pas et n'y voulons puiser qu'un enseignement, celui de ne pas retomber dans les mêmes fautes, et, dans nos guerres futures, d'avoir un matériel, une organisation d'ambulances et d'évacuations à la hauteur des besoins.

Cependant le gouvernement avait à cœur de parer, dans la mesure du possible, à cette pénible situation : le 25 décembre 1870, une circulaire du ministre de l'intérieur et de la guerre prescrivait de créer, sur les lignes ferrées, des ambulances provisoires pouvant contenir 1,000 à 1,200 blessés ; elle désignait dans chaque réseau les points où ces ambulances provisoires devaient être tout d'abord organisées. Du reste, sans attendre de nouveaux ordres, l'administration devait établir des ambulances, distantes au plus de 60 kilomètres, en arrière de tous les points de concentration d'une armée ; les ambulances, pourvues d'un matériel élémentaire, mais suffisant, de moyens de transport, de personnel médical et administratif, avaient pour but de recevoir les malades et les blessés évacués par les ambulances des corps d'armée. La circulaire du 25 décembre entrait dans des détails fort précis sur la composition des trains d'évacuation, la catégorie de malades à y placer, le personnel médical qui les devait accompagner. Elle annonçait la création d'un service spécial d'inspection que vinrent organiser les arrêtés des 10 et 12 janvier 1871.

Sept lignes d'évacuation, disposées de façon à desservir les armées de la Loire, de l'Est et les différents corps en campagne, se trouvaient constituées et placées

chacune sous l'inspection et la direction d'un médecin inspecteur des évacuations, commissionné à cet effet par le ministre et placé sous son autorité immédiate. Ces lignes étaient les suivantes :

1re ligne. Caen et Cherbourg à Brest, par Le Mans.
2e — Vendôme et Quimper à La Rochelle, par Tours et Angers.
3e — Blois à Bayonne, par Poitiers et Bordeaux.
4e — Orléans à Perpignan et Tarbes, par Agen et Toulouse.
5e — Gien et Nevers à Nîmes et Cette, par Clermont-Ferrand.
6e — Dijon à Besançon, Marseille et Nice.
7e — Réseau du Nord et de la Seine-Inférieure.

Les circulaires des 10 et 12 janvier 1871 (voy. *Journal militaire officiel*, 1871, p. 108 et 176, et *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, vol. XXXVI, page 190. Paris, 1871) réglaient complétement le service des évacuations sur ces lignes, les devoirs des médecins-inspecteurs des évacuations et de sous-inspecteurs; dans chacun des points importants de leur réseau, points que la circulaire du 10 janvier énumérait en partie, ces fonctionnaires devaient, de concert avec les préfets et les autorités militaires, faire installer des ambulances de gare et les pourvoir d'un matériel et d'un personnel suffisants. En tête de chaque ligne d'évacuation, un personnel médical désigné à cet effet avait pour mission d'examiner les individus proposés pour être évacués, les classer par catégories et les diriger vers la ligne en faisant accompagner chaque train d'une feuille mentionnant le nombre et la gravité des malades; un médecin et plusieurs infirmiers, placés dans le train, assuraient, autant qu'il était possible, le service de secours pendant la route. — Prévenues télégraphiquement, les ambulances de gare préparaient pour l'arrivée du train leurs moyens de transport, les objets de pansement, et, suivant les circonstances, quelques aliments et des boissons. Les malades, rapidement examinés aussitôt leur arrivée, étaient transportés dans les hôpitaux de la ville ou séjournaient à l'ambulance de gare, ou bien enfin étaient dirigés sur un point plus éloigné.

Lorsque le train ne devait que passer par une gare, sans y séjourner, l'ambulance se contentait de donner des vivres, renouveler les pansements, s'il y avait lieu, et recueillir les malades dont l'état était trop grave pour leur permettre de continuer la route. — Il était recommandé de ne pas évacuer à grande distance: 1° Les malades gravement atteints; 2° les individus atteints d'affections contagieuses; 3° ceux qui, au bout de 10 à 15 jours, devaient être en état de rejoindre leurs corps.

Cette organisation des évacuations ne comprenait pas la transformation des wagons et leur adaptation au service sanitaire; mais il faut tenir compte des circonstances, se souvenir qu'à cette époque les heures valaient des semaines, que notre matériel était en grande partie immobilisé à Paris, qu'enfin l'on pouvait à peine suffire à l'indication la plus pressante, celle du transport des soldats et du matériel dirigés sur l'armée.

Il est un enseignement que nous devons tous retirer de la guerre de 1870-71, principe presque banal à force d'être vrai, mais que nous avions peut-être trop oublié : l'armée est faite pour la guerre, la période de paix ne doit être regardée au point de vue militaire que comme une préparation à la guerre. L'armée, même sur le pied de paix, doit renfermer, tout constitués, les divers services qui lui sont nécessaires pendant la guerre. Les services de secours ne font point exception à cette règle, et nous avons pu voir, pendant la guerre, combien notre orga-

nisation était, à ce point de vue, au-dessous du rôle qu'elle devait jouer, au-dessous de la mission qui lui est dévolue. Nous devons donc, dès à présent, prendre des dispositions telles que nous ne soyons pas pris encore une fois au dépourvu.

Le matériel des trains devant être préparé avant la guerre, il convient de se demander si l'on doit construire pour cet usage des wagons spéciaux, ou s'il ne convient pas mieux d'utiliser ceux qui existent sur nos lignes de chemins de fer. Dans un autre travail (voy. Morache, les *Trains sanitaires*, Paris, 1872), nous avons cherché à résoudre cette question au point de vue pratique, et montré qu'il serait très-facile d'utiliser certains types de wagons à marchandises en y adaptant un « matériel de transformation » au moyen duquel il serait possible d'avoir très-rapidement autant de trains sanitaires qu'on le jugerait nécessaire. Nous n'avons point à entrer ici dans le détail même de la transformation, disons seulement que nous avons cherché à mettre à profit les expériences faites par les Américains et les Anglais en introduisant dans nos wagons tous les aménagements que comportent leurs moindres dimensions. — Un distingué constructeur de Paris, M Bonnefond, a exposé à Vienne, en 1873, un train sanitaire fort bien aménagé, mais au lieu d'utiliser les wagons existant sur nos lignes, il a cru devoir en construire de spéciaux; ils pourraient, en temps de paix, servir de wagons à marchandises ordinaires. Le train de M. Bonnefond est très-remarquable, et nous y avons vu, avec satisfaction, introduits certains perfectionnements que nous avions signalés comme désirables dans notre Mémoire précité.

Si l'on peut obtenir des Compagnies de chemins de fer qu'elles construisent des wagons sur le modèle présenté par M. Bonnefond, ce serait un très-grand avantage, et il semblerait logique que le gouvernement l'imposât aux Compagnies. S'il est exact, au contraire, ainsi que ces dernières le prétendent, qu'avec les courbes à court rayon de nos voies et les vitesses exigées sur les lignes françaises, on ne peut adopter des wagons plus larges et plus hauts que ceux existants, force sera bien de se servir du matériel actuel et de le transformer.

Ce qui importe, du reste, c'est que l'on agisse et que l'administration de la guerre prépare un matériel de trains sanitaires comme elle prépare le matériel d'artillerie ou celui des subsistances, que tout soit calculé pour avoir les trains prêts à rouler peu de jours après la mobilisation de l'armée. En admettant la nécessité d'un train par corps d'armée, plus un de réserve au moins, nous serions amenés à préparer le matériel de vingt trains, chacun d'eux renfermant 24 voitures; à 200 places de malades par train, on aurait ainsi de quoi transporter 4,000 blessés; ces fixations n'ont rien d'excessif si l'on songe à l'effectif des armées modernes et au nombre des blessés que donne un seul combat. Ce qui importe, c'est que l'expérience des faits passés ne soit point perdue et que l'on ne s'endorme point dans une fausse sécurité.

V. Neutralisation des services médicaux en campagne. — Convention de Genève. De tous temps, les hommes d'honneur ont regardé comme un crime de frapper leur adversaire abattu, et, généralisant ce principe, les combattants ont eu pour principe de considérer l'ennemi blessé comme digne de toute leur sollicitude. Néanmoins, à différentes époques, des belligérants pensèrent opportun d'échanger des conventions ayant pour but de placer les blessés, et les hôpitaux où ils trouvent asile, sous la protection des chefs des deux partis opposés, afin de les préserver des vexations ou même des mauvais traitements que certaines troupes peu chevaleresques pourraient leur faire subir.

Dans son *Histoire de la chirurgie*, publié à Paris en 1780, Peyrilhe rappelle qu'en 1743, le duc de Noailles, général français, et le comte de Stains, commandant les troupes anglaises, convinrent, sur la proposition de ce dernier, de respecter et de protéger réciproquement les hôpitaux. Le duc de Noailles eut le premier l'occasion de mettre ces projets à exécution en donnant à ses troupes les ordres les plus précis pour respecter l'hôpital anglais établi à Teckenheim, sur le Mein, alors qu'il les envoyait occuper certaines positions dans le voisinage. Au combat de Dettingen (27 février 1743) il fit relever et soigner cinq à six cents blessés que les Anglais avaient dû abandonner sur le champ de bataille.

Pendant la guerre de Sept-Ans, une convention de ce genre fut de même conclue entre les mêmes belligérants. Nous donnons ci-joint le texte même des articles relatifs à ce fait, extraits du reste d'un traité qui agite d'autres intérêts :

Traité et convention pour les malades, blessés et prisonniers de guerre des troupes de terre de S. M. très-chrétienne et de S. M. Britannique, du 6 *février* 1759.

Nous Louis-Jacques, Marquis du Barail, Maréchal des camps et armées du roi, commandant dans la province de Flandre et Henry Seymour Conway, major-général des troupes de Sa Majesté, colonel d'un régiment de cavalerie, et l'un des gentilshommes de la chambre de Sa Majesté, traitant au nom de Leurs Majestés. . . . .

Il a été convenu. . . . .

XXVI.

Qu'on prendra soin des blessés de part et d'autre ; qu'on payera les médicaments et leur nourriture ; que les frais seront restitués de part et d'autre ; qu'il sera permis de leur envoyer des chirurgiens et leurs domestiques avec des passe-ports des généraux; qu'au surplus ceux qui auront été faits prisonniers, aussi bien que ceux qui ne le seraient pas, seront renvoyés sous la protection et sauvegarde des généraux, avec liberté d'être transportés par eau ou par terre, suivant la plus grande commodité et convenance des lieux où l'on sera, et par le plus court chemin, à condition toutefois que ceux qui ont été faits prisonniers ne serviront pas qu'ils ne soient échangés ou rançonnés.

XXVII.

Que les malades de part et d'autre ne seront point faits prisonniers ; qu'ils pourront rester en sûreté dans les hôpitaux, où il sera libre à chacune des parties belligérantes et auxiliaires de leur laisser une garde, laquelle, ainsi que les malades, seront renvoyés sous des passeports respectifs des généraux, par le plus court chemin, et sans pouvoir être troublés ni arrêtés.

Il en sera de même des commissaires des guerres, aumôniers, médecins, chirurgiens, garçons infirmiers, servants ou autres personnes propres au service des malades, lesquels ne pourront être faits prisonniers, et seront pareillement renvoyés.

Pendant la même campagne, les mêmes conventions furent établies par traité en date du 1er septembre 1759, entre Pierre-François, marquis de Rougé, maréchal de camp des armées du roi, et Jean-Henri-Guillaume, baron de Buddenbrock, général major de S. M. le roi de Prusse. — Les articles convenus sont absolument identiques aux précédents.

Pendant les guerres de la Révolution, le général Moreau fit présenter au général autrichien Kray un projet de traité rédigé par Percy, et dont Chenu rapporte le texte dans son *Rapport sur les résultats du service médico-chirurgical aux ambulances de Crimée;* Paris, 1855. — En voici les principaux passages :

Article premier. Les hôpitaux militaires seront considérés comme autant d'asiles inviolables où le courage malheureux sera respecté, secouru et toujours libre, quelle que soit l'armée à laquelle ces hôpitaux appartiennent et sur quelque terrain qu'ils soient établis.

Art. 2. La présence de ces hôpitaux sera indiquée par des écriteaux placés sur des chemins aboutissants....

Art. 3. Chaque armée restera chargée de l'entretien de ses hôpitaux, après avoir perdu le pays où ils existent, comme si ce pays était encore en son pouvoir Les effets continueront à lui appartenir ; les dépenses seront à son compte ; rien ne sera changé au régime de ces

établissements, et la consigne donnée à la sauvegarde sera concertée *entre les chefs de service* et le commandant du poste étranger.

Art. 4. Les militaires guéris de leurs blessures seront renvoyés à leur armée respective avec une escorte qui leur fournira en chemin des vivres, des voitures, et les accompagnera jusqu'aux avant-postes de l'armée où ils se rendront....

La présente convention, seulement applicable aux militaires blessés, sera publiée à l'ordre des deux armées et lue, dans chaque corps, deux fois par mois...

Malheureusement le général Kray ne voulut point adhérer à cette pensée généreuse.

Sans vouloir en aucune façon nous attribuer un mérite exceptionnel, il est cependant permis de faire observer que les armées françaises ont toujours professé un grand respect pour les blessés ennemis. Napoléon le témoigna à plusieurs reprises, et dans des guerres plus récentes, nous croyons avoir rempli les devoirs qu'inspire l'honneur non moins que l'humanité. En Crimée, les blessés russes que les hasards de la guerre firent tomber entre nos mains, reçurent des marques de sympathie non équivoque de tous ceux qui les approchèrent, et de même nos adversaires firent dans les mêmes circonstances preuve du plus grand dévouement pour les blessés français faits prisonniers par leurs soldats. Toute cette guerre de Crimée fut, du reste, marquée par les relations courtoises et chevaleresques dont firent preuve les belligérants qui, le lendemain de la paix, purent se serrer la main comme deux adversaires après un duel, où la lutte la plus acharnée n'a point diminué une profonde estime réciproque.

Au début de la campagne d'Italie, l'empereur Napoléon s'empressa de proclamer hautement ces principes, en décrétant, au lendemain de Montebello, les dispositions suivantes (*Moniteur de l'empire français du* 28 *mai* 1859) :

« L'empereur Napoléon III, voulant diminuer autant qu'il dépend de lui les maux que la guerre entraîne avec elle, et donner l'exemple de la suppression des rigueurs qui ne sont pas nécessaires, a décidé, à dater du 28 mai, que tous les prisonniers blessés seraient rendus à l'ennemi, *sans échange, dès que leur état eur permettrait de rentrer dans leur pays.* » — Et ces prescriptions furent exécutées à la lettre.

Pendant cette même campagne 1859, un philanthrope génevois, M. Henri Dunant, admis à visiter les ambulances françaises et à parcourir le terrain des champs de bataille, fut frappé de l'insuffisance numérique des services sanitaires français; épouvanté par l'horreur des champs de bataille, il écrivit sous cette impression son ouvrage : *Un Souvenir de Solferino*, Genève, 1862, et au lieu de proposer, comme il semblait logique, d'augmenter les services sanitaires militaires, il conclut à la nécessité d'établir des sociétés civiles de secours, fonctionnant avec des ressources fournies par toutes les classes de la société et amenant sur le terrain du combat des infirmiers et des infirmières volontaires. La *Société d'utilité publique* de Genève prit cette question à sa charge, et son président, M. Gustave Moynier, suscita, en 1863, une conférence internationale d'études à laquelle prirent part quatorze délégués étrangers. En 1864, des représentants dûment accrédités des puissances suivantes : France, Bade, Belgique, Danemark, Espagne, Italie, Pays-Bas, Portugal, Prusse, Suisse, Wurtemberg signèrent, le 24 août, une convention internationale relative aux militaires blessés sur le champ de bataille; elle prit le nom de *Convention de Genève* comme, en général, les traités diplomatiques prennent le nom de la ville où ils ont été signés. — Le protocole de la convention fut laissé ouvert, afin de laisser l'adhésion possible à d'autres puis-

sances; en fait, l'Angleterre, l'Autriche, la Bavière, la Russie, la Suède, la Turquie et les États-Unis, la Perse même, y ont adhéré depuis.

Texte de la Convention pour l'amélioration du sort des militaires blessés dans les armées en campagne, signée à Genève le 22 *août* 1864.

Article premier. Les ambulances et les hôpitaux militaires seront reconnus neutres, et, comme tels, protégés et respectés par les belligérants, aussi longtemps qu'il s'y trouvera des malades ou des blessés.

La neutralité cesserait, si ces ambulances ou ces hôpitaux étaient gardés par une force militaire.

Art. 2. Le personnel des hôpitaux et des ambulances, comprenant l'intendance, les services de santé, l'administration, le transport des blessés, ainsi que les aumôniers, participera au bénéfice de la neutralité lorsqu'il fonctionnera, et tant qu'il restera des blessés à relever ou à secourir.

Art. 3 Les personnes désignées dans l'article précédent pourront, même après l'occupation par l'ennemi, continuer à remplir leurs fonctions dans l'hôpital ou l'ambulance qu'elles desservent, ou se retirer pour rejoindre le corps auquel elles appartiennent.

Dans ces circonstances, lorsque ces personnes cesseront leurs fonctions, elles seront remises aux avant-postes ennemis par les soins de l'armée occupante.

Art. 4. Le matériel des hôpitaux militaires demeurant soumis aux lois de la guerre, les personnes attachées à ces hôpitaux ne pourront, en se retirant, emporter que les objets qui sont leur propriété particulière.

Dans les mêmes circonstances, au contraire, l'ambulance conservera son matériel.

Art. 5. Les habitants du pays qui porteront secours aux blessés seront respectés et demeureront libres.

Les généraux des puissances belligérantes auront pour mission de prévenir les habitants de l'appel fait à leur humanité et de la neutralité qui en sera la conséquence.

Tout blessé recueilli et soigné dans une maison y servira de sauvegarde. L'habitant qui aura recueilli chez lui des blessés sera dispensé du logement des troupes, ainsi que d'une partie des contributions de guerre qui seraient imposées.

Art. 6. Les militaires blessés ou malades seront recueillis et soignés à quelque nation qu'ils appartiendront. Les commandants en chef auront la faculté de remettre immédiatement aux avant-postes ennemis les militaires ennemis blessés pendant le combat, lorsque les circonstances le permettront et du consentement des deux parties.

Seront renvoyés dans leur pays ceux qui, après guérison, seront reconnus incapables de servir.

Les autres pourront être également renvoyés, à la condition de ne pas reprendre les armes pendant la durée de la guerre.

Les évacuations, avec le personnel qui les dirige, seront couvertes par une neutralité absolue.

Art. 7. Un drapeau distinctif et uniforme sera adopté pour les hôpitaux, les ambulances et les évacuations. Il devra être, en toute circonstance, accompagné du drapeau national.

Un brassard sera également admis pour le personnel neutralisé; mais la délivrance en sera laissée à l'autorité militaire.

Le drapeau et le brassard porteront : croix rouge sur fond blanc.

Art. 8. Les détails d'exécution de la présente Convention seront réglés par les commandants en chef des armées belligérantes, d'après les instructions de leurs gouvernements respectifs et conformément aux principes généraux énoncés dans cette Convention.

Art. 9. Les hautes puissances contractantes sont convenues de communiquer la présente Convention aux gouvernements qui n'ont pu envoyer des plénipotentiaires à la conférence internationale de Genève, en les invitant à y accéder : le protocole est à cet effet laissé ouvert.

Art. 10. La présente Convention sera ratifiée, et les ratifications en seront échangées à Berne dans l'espace de quatre mois, ou plus tôt si faire se peut.

En foi de quoi les plénipotentiaires respectifs l'ont signée et y ont apposé le cachet de leurs armes.

Fait à Genève, le vingt-deuxième jour du mois d'août de l'an mil huit cent soixante-quatre.

La Convention fut pour la première fois régulièrement mise à exécution pendant la guerre de Bohème 1866, et l'on s'aperçut bientôt qu'elle donnait prise à de singuliers abus. Aussi en 1867, lors de l'Exposition universelle à Paris, des mem-

bres des différentes sociétés de secours se réunirent-ils, mais *sans avoir de caractère officiel*, pour rédiger un projet de convention à substituer à celle du 22 août 1864. Ce projet porte la date du 29 août 1867, mais comme il n'a aucune valeur internationale, il semble inutile de le reproduire. Cependant, un certain nombre de gouvernements envoyèrent quelques mois après des plénipotentiaires à Genève, munis de pouvoirs réguliers ; ils signèrent le 20 octobre 1868 cinq articles additionnels à la Convention du 22 août 1864, et dix articles destinés à faire étendre la neutralité aux services sanitaires des marines belligérantes.

Dans le fait, cette Convention nouvelle ne doit être regardée que comme un projet, car les *ratifications n'en ont point été échangées*, mais on s'accorde néanmoins à les appliquer, sans qu'il semble devoir leur être attribué une valeur internationale absolue. Voici du reste le texte de ce projet (*Moniteur* du 23 octobre 1868) :

Projets d'articles additionnels à la Convention conclue à Genève le 22 août 1864.

Les gouvernements de l'Allemagne du Nord, de l'Autriche, du grand-duché de Bade, de la Bavière, de la Belgique, du Danemark, de la France, de la Grande-Bretagne, de l'Italie, des Pays-Bas, de la Suède et de la Norwége, de la Suisse, de la Turquie et du Wurtemberg ;

Désirant étendre aux armées de mer les avantages de la Convention conclue à Genève, le 22 août 1864, pour l'amélioration du sort des militaires blessés dans les armées en campagne, et préciser davantage quelques-unes des stipulations de ladite Convention, ont nommé pour leurs commissaires, messieurs...

Lesquels, dûment autorisés à cet effet, sont convenus, sous réserve d'approbation de leurs gouvernements, des dispositions suivantes.

ART. 1er. Le personnel désigné dans l'article 2 de la Convention continuera, après l'occupation par l'ennemi, à donner, dans la mesure des besoins, ses soins aux malades et aux blessés de l'ambulance ou de l'hôpital qu'il dessert.

Lorsqu'il demandera à se retirer, le commandant des troupes occupantes fixera le moment de ce départ, qu'il ne pourra toutefois différer que pour une courte durée, en cas de nécessités militaires.

ART. 2. Des dispositions devront être prises par les puissances belligérantes pour assurer au personnel neutralisé, tombé entre les mains de l'armée ennemie, la jouissance intégrale de son traitement.

ART. 3. Dans les conditions prévues par les articles 1 et 4 de la Convention, la dénomination d'*ambulance* s'applique aux hôpitaux de campagne, et aux autres établissements temporaires qui suivent les troupes sur le champ de bataille pour y recevoir des malades et des blessés.

ART. 4. Conformément à l'article 5 de la Convention et aux réserves mentionnées au protocole de 1864, il est expliqué que pour la répartition des charges relatives au logement de troupes et aux contributions de guerre, il ne sera tenu compte que dans la mesure de l'équité du zèle charitable déployé par les habitants.

ART. 5. Par extension de l'article 6 de la convention, il est stipulé que, sous la réserve des officiers dont la possession importerait au sort des armes et dans les limites fixées par le deuxième paragraphe de cet article, les blessés tombés entre les mains de l'ennemi, lors même qu'ils ne seraient pas reconnus incapables de servir, devront être renvoyés dans leur pays après leur guérison, ou plus tôt si faire se peut, à la condition toutefois de ne pas reprendre les armes pendant la durée de la guerre.

Articles concernant la marine.

ART. 6. Les embarcations qui, à leurs risques et périls, pendant et après le combat, recueillent ou qui, ayant recueilli des naufragés ou des blessés, les portent à bord d'un navire soit neutre, soit hospitalier, jouiront, jusqu'à l'accomplissement de leur mission, de la part de neutralité que les circonstances du combat et la situation des navires en conflit permettront de leur appliquer.

L'appréciation de ces circonstances est confiée à l'humanité de tous les combattants.

Les naufragés et les blessés ainsi recueillis et sauvés ne pourront servir pendant la durée de la guerre.

ART. 7. Le personnel religieux, médical et hospitalier de tout bâtiment capturé est déclaré neutre. Il emporte, en quittant le navire, les objets et les instruments de chirurgie qui sont sa propriété particulière.

ART. 8. Le personnel désigné dans l'article précédent doit continuer à remplir ses fonctions sur le bâtiment capturé, concourir aux évacuations des blessés faites par le vainqueur; puis il doit être libre de rejoindre son pays, conformément au second paragraphe du premier article additionnel ci-dessus.

Les stipulations du deuxième article additionnel ci-dessus sont applicable au traitement de ce personnel.

ART. 9. Les bâtiments-hôpitaux militaires restent soumis au droit de la guerre, en ce qui concerne leur matériel ; ils deviennent la propriété du capteur ; mais celui-ci ne pourra les détourner de leur affectation spéciale pendant la durée de la guerre.

ART. 10. Tout bâtiment de commerce, à quelque nation qu'il appartienne, chargé exclusivement de blessés et de malades dont il opère l'évacuation, est couvert par la neutralité : mais le fait seul de la visite, notifié sur le journal du bord, par un croiseur ennemi rend les blessées et les malades incapables de servir pendant la durée de la guerre. Le croiseur aura même droit de mettre à bord un commissaire pour accompagner le convoi et vérifier ainsi la bonne foi de l'opération.

Si le bâtiment de commerce contenait en outre un chargement, la neutralité le couvrirait encore, pourvu que ce chargement ne fût pas de nature à être confisqué par le belligérant.

Les belligérants conservent le droit d'interdire aux bâtiments neutralisés toute communication et toute direction qu'ils jugeront nuisibles au secret de leurs opérations.

Dans les cas urgents, des conventions particulières pourront être faites entre les commandants en chef, pour neutraliser momentanément d'une manière spéciale les navires destinés à l'évacuation des blessés et des malades.

ART. 11. Les marins et les militaires embarqués, blessés ou malades, à quelque nation qu'ils appartiennent, seront protégés et soignés par les capteurs.

Leur rapatriement est soumis aux prescriptions de l'article 6 de la Convention et de l'article 5 additionnel.

ART. 12. Le drapeau distinctif à joindre au pavillon national, pour indiquer un navire ou une embarcation quelconque qui réclame le bénéfice de la neutralité, en vertu des principes de cette Convention, est le pavillon blanc à croix rouge.

Les belligérants exercent à cet égard toute vérification qu'ils jugent nécessaire.

Les bâtiments-hôpitaux militaires seront distingués par une peinture extérieure blanche avec batterie verte.

ART. 13. Les navires hospitaliers équipés aux frais des sociétés de secours reconnues par les gouvernements signataires de cette Convention, pourvus de commission émanée du souverain qui aura donné l'autorisation expresse de leur armement et d'un document de l'autorité maritime compétente, stipulant qu'ils ont été soumis à son contrôle pendant leur armement à leur départ final, et qu'ils étaient alors uniquement appropriés au but de leur mission, seront considérés comme neutres, ainsi que tout leur personnel.

Ils seront respectés et protégés par les belligérants

Ils se feront reconnaître en hissant, avec leur pavillon national, le pavillon blanc à croix rouge. La marque distinctive de leur personnel, dans l'exercice de ses fonctions, sera un brassard aux mêmes couleurs ; leur peinture extérieure sera blanche avec batterie rouge.

Ces navires porteront secours et assistance aux blessés et aux naufragés des belligérants, sans distinction de nationalité.

Ils ne devront gêner en aucune manière les mouvements des combattants.

Pendant et après le combat, ils agiront à leurs risques et périls.

Les belligérants auront sur eux le droit de contrôle et de visite ; ils pourront refuser leur concours, leur enjoindre de s'éloigner.

Les blessés et les naufragés recueillis par ces navires ne pourront être réclamés par aucun des combattants, et il leur sera imposé de ne pas servir pendant la durée de la guerre.

ART. 14. Dans les guerres maritimes, toute forte présomption que l'un des belligérants profite du bénéfice de la neutralité dans un autre intérêt que celui des blessés et des malades, permet à l'autre belligérant, jusqu'à preuve du contraire, de suspendre la Convention à son égard.

Si cette présomption devient une certitude, la Convention peut même lui être dénoncée pour toute la durée de la guerre.

ART. 15. Le présent acte sera dressé en un seul exemplaire original, qui sera déposé aux archives de la Confédération suisse.

Une copie authentique de cet acte sera délivrée, avec invitation d'y adhérer, à chacune des puissances signataires de la Convention du 22 août 1864, ainsi qu'à celles qui y ont successivement accédé.

En foi de quoi, les commissaires soussignés ont dressé le présent projet d'articles additionnels et y ont apposé le cachet de leurs armes.

Fait à Genève, le vingtième jour du mois d'octobre de l'an mil huit cent soixante-huit.

La Convention de Genève de 1864, seule officielle, et les articles additionnels de 1868, ont été l'objet de tant d'interprétations et de tant d'abus qu'il semble nécessaire de les commenter rapidement et de bien préciser la valeur qu'ils possèdent. Plusieurs médecins français ont déjà entrepris cette tâche, en particulier le professeur Léon Lefort dans son très-remarquable ouvrage *la Chirurgie militaire et les sociétés de secours*, Paris, 1872, et le médecin-major Arnould, dans une conférence faite à la réunion des officiers, le 11 mars 1873 (J. Arnould, *Étude sur la Convention de Genève*, Paris, 1873).

A qui s'applique d'abord la neutralité, est-ce aux malades et aux blessés? En aucune façon; l'article 6 de la Convention stipule que « les blessés militaires ou malades seront recueillis et soignés, » or cela s'était toujours exécuté entre armées civilisées, et il semble même y avoir quelque chose de blessant pour l'honneur des combattants que de leur imposer par traité ce que l'humanité leur commande. Les blessés « reconnus incapables de servir » seront, dit cet article 6, renvoyés dans leur pays après guérison; mais à vrai dire cette mesure semble bien naturelle, car on a tout intérêt à se débarrasser de ces invalides qui ne peuvent plus nuire à leurs ennemis. Quant aux autres blessés, ils « pourront, » dit la Convention, ils « devront, » dit l'article additionnel 5, être renvoyés *à condition de ne pas reprendre les armes pendant la durée de la guerre*. Cette condition es inapplicable, aussi bien à des soldats qu'à des officiers; les premiers n'ont pas le droit de se soustraire aux lois militaires de leur pays, qui leur ordonnent de servir; pour les seconds, outre qu'ils sont soumis à ces mêmes lois, ce serait manquer absolument à l'honneur que de s'engager à rester inactifs, alors que toute la patrie est en armes, et cela dans une simple vue d'intérêt personnel, pour acheter leur liberté. Enfin il est encore stipulé que, par consentement mutuel, les commandants en chef « auront la faculté de remettre aux avant-postes les militaires ennemis blessés pendant le combat. » Or, puisqu'il faut un consentement mutuel, il n'était pas besoin de l'insérer dans la Convention. Il arrivera souvent qu'un parti ne tiendra en aucune façon à reprendre ses blessés, si par exemple il est en pleine retraite, sans moyens de secours assurés; dans ces conditions, mieux vaut, pour les blessés eux-mêmes, rester entre les mains de l'ennemi. Il résulte de ces explications que *les blessés et malades ne sont point neutralisés*.

L'article 1 de la Convention reconnaît la neutralité des « ambulances et hôpitaux *militaires*, » sans parler des hôpitaux ou hospices *civils*, tant qu'il s'y trouvera des malades ou des blessés, et comme tels, ils seront protégés et respectés; mais cette neutralité n'implique point la rétrocession du matériel des hôpitaux militaires proprement dit; l'article 4 le spécifie nettement, non moins que l'article additionnel. Seul, le matériel « d'ambulance, » c'est-à-dire celui de l'hôpital mobile, de l'hôpital roulant, est effectivement neutralisé et doit faire retour à l'adversaire. Mais le commandant en chef demeure seul juge du moment où cette rétrocession doit s'exécuter.

Le personnel des hôpitaux et ambulances, comprenant les services de santé, d'administration, d'intendance, de transport, les aumôniers, est absolument neutralisé. En quoi consiste cette neutralisation? En ce que, lorsque l'hôpital et l'ambulance sont tombés entre les mains de l'ennemi, ce personnel *peut*, dit l'article 3, *doit*, dit l'article additionnel n° 1, continuer ses soins aux malades ou blessés qui s'y trouvent. Puis, lorsqu'il demandera à se retirer, le commandant des troupes fixera le moment de son départ, « qu'il ne pourra toutefois différer que pour une courte durée, en cas de nécessités militaires, » en fait, il agira certainement comme il croira convenable, et c'est justice. L'article 3 de la Convention laissait le per-

sonnel libre de continuer ses soins ou de se retirer, il obligeait le commandant des troupes à le faire conduire aux avant-postes. Cette mesure était inapplicable; tout d'abord elle blessait le sentiment d'humanité en permettant au personnel sanitaire d'abandonner les blessés immédiatement, puis elle constituait une obligation militaire irréalisable. Un commandant militaire ne peut admettre que des médecins ou autres quittent ses lignes, quand bon leur semble, pour retourner chez leurs nationaux et leur rendre compte des opérations qu'il exécute ou qu'il prépare. Cette neutralité deviendrait de l'espionnage.

Le personnel visé par l'article 1 de la Convention n'est évidemment neutralisé *que « lorsqu'il fonctionnera, ou tant qu'il restera des blessés à secourir, »* en sorte qu'un de ces neutres pris en dehors de son centre d'activité, à un moment où il n'exerce point son ministère, ne serait point couvert par la Convention. Il serait trop facile d'envoyer un médecin au voisinage de l'ennemi faire une reconnaissance ; évidemment il ne ferait plus alors le service de médecin, mais celui de soldat et serait de bonne prise. Cependant il n'est pas besoin que le médecin ou autre neutralisé soit près de malades ou de blessés pour être neutre, il suffit qu'il fonctionne, c'est-à-dire qu'il soit dans une situation où son service l'oblige à être, en marche, à la suite de son ambulance, de son régiment, etc. Cette neutralité entraîne la liberté *d'emporter avec soi les objets qui sont la propriété personnelle du neutre.*

On s'est demandé, en ce qui concerne l'armée française, si les fonctionnaires de l'intendance et les officiers d'administration sont *toujours* neutres. La réponse est indécise, mais il semble logique de les reconnaître comme tels, lorsqu'ils font partie intégrante du personnel de l'ambulance ou de l'hôpital, et au contraire comme non neutralisés, s'ils n'y exercent qu'un service de surveillance ou de direction générale, surveillance et direction qu'ils pratiquent en même temps sur d'autres branches du service administratif. Dans l'organisation actuelle, les sous-intendants attachés aux divisions ne paraissent donc pas couverts, non plus que les officiers d'administration des vivres, du campement ou des bureaux, tandis que les officiers d'administration des hôpitaux doivent l'être au même titre que les membres du corps de santé. En ce qui concerne le train des équipages, les hommes et les animaux doivent évidemment être neutralisés lorsqu'ils conduisent des voitures d'ambulance, ou *a fortiori* lorsqu'ils ramassent des blessés.

L'article 5 de la Convention avait introduit un principe inapplicable, celui que la présence d'*un* blessé dans une maison constituait une sauvegarde, exemptait du logement et d'une partie des contributions de guerre. A ce titre le vainqueur ne trouverait jamais une maison pour loger les hommes et une botte de foin à *mettre en réquisition, tout lui serait fermé.* Aussi l'article 4 additionnel spécifie-t-il « qu'il ne sera tenu compte que dans la mesure de l'équité du zèle charitable des habitants, » c'est-à-dire que le vainqueur agira comme il le voudra ; un commandant de troupes distinguera facilement à qui il a affaire, s'il est en présence de gens dévoués et consacrant toutes leurs ressources disponibles aux soins des blessés, ou au contraire de ce genre de personnes qui veulent « un blessé » parce que c'est bien porté et que l'on se crée ainsi à bon compte des titres à la reconnaissance publique.

La Convention de Genève établit, article 7, qu'un drapeau et un brassard, portant croix rouge sur fond blanc, seront le signe adopté pour reconnaître les ambulances ou hôpitaux, ainsi que le personnel y attaché. Cet article spécifie que le drapeau à croix rouge devra être accompagné du drapeau national, et que la délivrance du brassard sera laissée aux soins de l'autorité militaire.

Pendant la dernière campagne, on a pu constater un véritable abus de ces insignes; les sociétés de secours se sont attribuées le droit de délivrer des brassards, malgré la Convention qui ne confère ce droit qu'aux autorités militaires, il est facile de comprendre pourquoi; puis, tout le monde en a pris; on en a mis sur les chapeaux, les casquettes, la poitrine. On a placé des drapeaux à croix rouge sur des immeubles de toute nature, et à l'approche de l'ennemi, les villes ou villages prenaient véritablement un véritable air de fête en se pavoisant ainsi de ces gracieuses couleurs. Seuls les véritables et les premiers neutralisés, les médecins militaires, n'osaient point porter le brassard, fort à tort sans doute, mais ils étaient excusables de ne point vouloir être confondus avec la foule de gens qui se disaient « dans les ambulances. »

L'abus a été tel, que ce signe distinctif ne semble plus avoir de crédit, et que l'on se demande s'il serait respecté dans une guerre nouvelle. Au reste, la croix rouge sur fond blanc n'a de valeur que lorsqu'elle indique un lieu où se trouvent des blessés ou malades militaires, lorsqu'elle désigne des gens attachés à leur service. Elle ne protége ces derniers que d'une façon fort peu effective, et a pour but d'empêcher qu'ils soient, pendant l'action, directement attaqués par un ennemi, mis en joue à bout portant, surtout de leur permettre de circuler plus librement, lorsqu'ils se trouvent, pour leur service, dans des points occupés par l'armée opposante. Hors de là ce signe n'a aucune valeur. On a maintes fois signalé un abus bien plus grave de cet emblème; on l'a accusé de servir à l'espionnage, à la trahison, de couvrir des convois de munitions de guerre. Il est difficile de prouver si ces allégations, que les armées ennemies ne manquent jamais de s'adresser, sont véritablement fondées. Elles constitueraient une manœuvre criminelle; si la ruse est admise à la guerre, si l'espionnage est peut-être une nécessité de part et d'autre, ces manœuvres ne doivent point se couvrir d'un emblème respectacle entre tous, et qui ne peut le rester que s'il est employé avec une entière bonne foi.

M. Léon Lefort demande avec juste raison qu'un fanal de couleur spéciale, rouge si l'on veut, remplace pendant la nuit le drapeau ou le brassard; c'est un *desideratum* très-justifié et qu'il conviendrait de remplir.

M. Arnould insiste sur la nécessité de répandre parmi les belligérants, surtout parmi les simples soldats, une exacte connaissance des obligations que leur impose la Convention de Genève; il formule ainsi qu'il suit une note qui pourrait leur être lue et faire partie des théories sur le *service en campagne*. Nous la reproduisons, car elle semble éminemment pratique :

1° Les malades et les blessés de l'ennemi sont sacrés pour nous; nous les soignerons et les rendrons autant que possible.

Nos malades et nos blessés sont sacrés aussi pour l'ennemi; il les soignera et nous les rendra de même.

2° Les médecins, les aumôniers, les infirmiers, les brancardiers, les soldats du train de santé, sont *neutres*, quand et parce qu'ils soignent les blessés, c'est-à-dire qu'il ne peuvent être frappés ni faits prisonniers. On les reconnaît, de jour, au brassard blanc à croix rouge qu'ils portent au bras gauche; la nuit, par une lanterne à croix rouge.

3° Les hôpitaux et les ambulances des deux parties sont également neutres; c'est-à-dire que la force armée ne doit ni les attaquer, ni les défendre, ni s'y abriter. On les reconnaît au drapeau blanc à croix rouge, accompagné du drapeau national, et qui ne doit être arboré que quand il y a des blessés dans un local.

4° On ne doit jamais, dans un combat, s'inquiéter du personnel de santé ni des ambulances qui pourraient se trouver dans la direction du tir ou de la marche de bataille.

5° Tout militaire convaincu d'avoir enfreint l'une ou l'autre de ces prescriptions ou d'avoir pris indûment les insignes de neutralité sanitaire sera traduit devant le conseil de guerre.

VI. ASSISTANCE CIVILE AUX BLESSÉS MILITAIRES. SOCIÉTÉ DE SECOURS. Les sociétés civiles de secours aux blessés militaires sont nées sous l'impulsion partie de Genève en 1862; elles ont été singulièrement secondées en France par la conviction dans laquelle sont tombés quelques bons esprits que, pendant la guerre de la sécession, les institutions sanitaires américaines, dont chacun connaît le degré de perfection, sont exclusivement du fait de sociétés privées, l'État et le commandement militaire y étant demeurés absolument étrangers. C'est là une erreur profonde : au début de la campagne, les États fédéraux du Nord n'avaient point d'armée et tous les services durent se créer d'emblée ; or les Américains, habitués à ne se reposer sur personne du soin de leurs propres affaires, constituèrent une *commission sanitaire* privée qui se donna la *double* mission de recueillir dans toute l'Union des dons et secours en faveur des malades et des blessés, de les répartir entre ces derniers et de pousser le gouvernement dans la voie d'une organisation complète et méthodique du service de santé aux armées. Ce dernier du reste ne recula point devant cette tâche et organisa un corps de santé nombreux, pourvu du plus puissant matériel sanitaire que jamais armée ait possédé. La commission sanitaire continua son rôle pendant toute la durée de la guerre, en fournissant au service de santé militaire des approvisionnements supplémentaires, en se faisant le promoteur de recherches scientifiques et appliquées, en cherchant à répandre l'instruction spéciale parmi le corps de santé un peu mélangé que l'armée possédait, en suivant les militaires dans toutes leurs situations, surtout lorsqu'ils étaient aux hôpitaux, pour les réconforter moralement, leur venir en aide. En un mot, la commission sanitaire s'est faite l'*auxiliaire*, toujours bien accueillie, du service de santé régulier.

En Europe, et surtout en France, les sociétés de secours semblent avoir compris leur rôle différemment. Elles se sont, dès l'abord, complétement isolées du corps de santé de l'armée, et, profitant de la Convention signée à Genève, convention dans laquelle elles ne sont même point nommées, ont regardé ces stipulations comme leur bien propre, s'attribuant les insignes de la neutralité comme leurs, les distribuant à leur guise et, au moyen d'articles de journaux habilement conçus, de différentes manœuvres que l'on pourrait quelquefois qualifier de réclames, ont puissamment agi sur l'opinion publique, surtout au début de la guerre. Avant l'investissement de Paris, la Société de secours a mis en route quelques ambulances dont nous n'avons pas à retracer l'histoire, mais qui, de l'aveu de leurs propres chefs, le professeur Lefort, le docteur Lucas-Championnière et autres distingués praticiens, sont loin d'avoir rendu les services que, mieux organisées, elles n'auraient pas manqué de fournir. A Paris, les ambulances de la Société de secours et les ambulances de la Presse ont eu un rôle plus brillant; mais il faut reconnaître que la tâche leur était singulièrement favorisée par le peu d'étendue de leur zone d'activité. En province, des sociétés locales ont également mobilisé quelques ambulances; dans la mesure de leur force, elles ont contribué à subvenir à l'insuffisance numérique du personnel de santé militaire, en grande partie retenu à Metz ou dans d'autres places, jusqu'à la fin de l'année 1870, et, plus tard, non moins insuffisant en raison du nombre considérable des corps de troupes organisés par la défense.

Dans les villes elles-mêmes, les sociétés de secours ont établi quelques hôpitaux provisoires, irrégulièrement dénommés du titre d'« Ambulances, » alors que leur service était au contraire absolument fixe. Dans plusieurs localités le personnel volontaire a fait preuve du plus entier dévouement et a droit à une vive reconnaissance.

Au lendemain de la guerre, un grand nombre de brochures, de publications de toute nature, empruntant souvent des allures officielles, ont hautement proclamé les services rendus par leurs auteurs, sociétés ou individus; elles ont affecté de ne point faire la moindre mention du service de santé régulier de l'armée, qui avait cependant déployé une activité considérable, mais croyait plus honorable de garder le silence comme il convient à des gens qui ont fait leur devoir pour le devoir seul. Certaines notabilités des sociétés de secours semblent même conclure à l'inutilité de conserver désormais un service sanitaire régulier, se faisant fort de le remplacer avec avantage dans toutes ses attributions.

Il importe peu, en définitive, pour le soldat blessé ou malade, d'être soigné par tels ou tels, l'important est qu'il le soit, et si l'assistance civile pouvait suffire à ce rôle, il y aurait tout avantage à dégrever le budget de l'armée des dépenses qu'entraîne le service de santé. Malheureusement il serait excessivement dangereux de s'engager dans une voie pareille, car si en temps de paix on pourait, dans quelques grandes villes, trouver assez de médecins civils pour assurer le service des hôpitaux, encore faudrait-il cependant leur offrir des honoraires, et l'économie n'existerait point. Le service régimentaire, le service des places et des hôpitaux d'Algérie ne serait en outre pas assuré; mais ce serait surtout en temps de guerre que l'on éprouverait l'impossibilité de suffire aux besoins. Remarquons-le bien, le service hospitalier des armées ne peut se comparer à celui de la population civile; la société, en soignant ses pauvres, exerce la charité; l'État, en soignant ses soldats, remplit un devoir; elle l'exerce dans la mesure de ses moyens, plus ou moins complétement, tandis que l'État *doit* aux soldats des soins complets et aussi bien dirigés qu'il est possible. Le commandement ne peut donc se reposer sur personne de l'exécution de cette partie de ses attributions et doit avoir sous ses ordres un personnel toujours prêt à marcher, recruté avec discernement, dont il peut exiger un dévouement de tous les instants, et qu'il pourvoit d'un matériel suffisant, préparé à l'avance. Enfin, pour exercer fructueusement la médecine dans l'armée, il est indispensable d'en faire partie, afin d'étudier les conditions de son existence, afin de pouvoir apprécier et prévenir le développement des influences morbides qui y abondent et chercher à appliquer, dans ces conditions spéciales, les ressources que fournissent les sciences médicales dans leur ensemble.

Il faut donc un service médical régulier *dans* l'armée et vivant *pour* l'armée seule. Mais à côté de ce service, doit-on autoriser, en campagne, les sociétés de secours à placer leurs ambulances civiles, indépendantes, acceptant un jour les ordres du commandement pour avoir le droit de s'y soustraire le lendemain, comprenant un personnel fort estimable dans son ensemble, mais que le commandement ne connaît point et sur lequel il n'a pas de prise. La chose paraît absolument impossible à tous ceux qui ont quelque idée du fonctionnement des armées. Le commandement y doit être un et n'avoir sous ses ordres que des militaires, et non point des militaires de circonstance, mais des hommes éprouvés. On a pu juger, dans la dernière guerre, de l'insuffisance des organisations ébauchées comme le furent au début, les gardes mobiles, pendant toute la campagne, les gardes nationales mobilisées et les francs-tireurs, insuffisance qui ne tenait point cependant au manque de dévouement, car les hommes sont partout les mêmes. Nos nouvelles lois militaires cherchent au contraire à militariser tous les éléments utilisables en astreignant chaque citoyen au service militaire, en organisant ces éléments en corps réguliers, en les plaçant tous sous la main du commandement. Or ce qui est vrai pour les troupes de combat l'est aussi pour le personnel de se-

cours ; tout y doit être militaire, préparé à l'avance, soumis au commandement et mobilisable au premier coup de télégraphe.

Tel est du reste le mode de procéder adopté par les armées européennes, et ce qui est vrai en Allemagne ou en Autriche ne saurait être faux en France.

Le rôle des sociétés de secours paraît donc être déplacé lorsqu'elles tendent à fonctionner dans l'armée elle-même ; il demeure au contraire singulièrement précieux en dehors de l'armée, et pourrait trouver un champ d'activité fort étendu en provoquant dans le pays des dons et des secours, avec lesquels on organiserait des hôpitaux provisoires dans les villes, et mieux, en dehors de celles-ci, dans les campagnes toujours plus salubres que les cités, en s'efforçant d'y recueillir es blessés ou malades évacués de l'armée, de combattre ainsi l'encombrement des hôpitaux militaires réguliers, en mettant à la disposition du commandement et des malades, du matériel, des objets de pansement, des vêtements, des aliments de choix, en subvenant ainsi à des besoins toujours renaissants. Ces secours matériels pourraient être distribués par les soins d'agents, admis par le commandement à séjourner dans les armées, s'enquerrant des points où leurs secours peuvent être le plus utiles, se multipliant en un mot pour remplir un rôle qui ne manque point de grandeur.

En ce moment, en particulier, les sociétés de secours pourraient rendre aux blessés futurs de signalés services. L'armée ne possède point un matériel sanitaire suffisant, ni comme quantité, ni surtout comme qualité ; le gouvernement, en présence des dépenses énormes nécessitées par l'organisation de l'armée, ne pourra évidemment arriver de longtemps à réunir ce matériel ; que les sociétés de secours provoquent un mouvement dans le pays, qu'elles réunissent des fonds et les emploient à la construction de voitures d'ambulance, de trains sanitaires, de tentes, de linge à pansement, puis, que chaque année elles fassent don à l'armée de ce qu'elles auront ainsi produit, et certes la reconnaissance la plus vive les viendra payer de leurs patriotiques efforts.

En Allemagne et en Autriche, les sociétés de secours ont également cherché à s'isoler de l'armée, à demeurer indépendantes, mais les gouvernements ne les ont point laissées s'engager dans cette voie et ont su restreindre leur action en dehors de l'armée active ; aux armées, tout doit être militaire, et l'on a trop de sens pratique en Allemagne pour n'avoir point compris que les choses ne peuvent marcher autrement. L'Allemagne, encore féodale à bien des points de vue, a vu dans ces dernières années l'ordre militaire et hospitalier de Saint-Jean se reconstituer sur des bases nouvelles ; l'orgueil des *Johanniters*, recrutés exclusivement dans la noblesse et se donnant pour mission de diriger et surtout d'inspecter les services sanitaires des armées, a été l'objet de plaintes nombreuses en Allemagne ; de l'aveu des militaires allemands, ces Johanniters n'ont en somme rendu que bien peu de services. On a récemment proposé d'introduire en France cette organisation en relevant l'ancien ordre de Malte ; sans aucun doute, beaucoup de jeunes hommes appartenant à la double aristocratie de la noblesse et de la fortune rechercheraient l'honneur de porter la croix étoilée et le brillant uniforme des chevaliers de Malte, mais une semblable institution ne paraît point d'accord avec les idées de notre société moderne, et nous persistons à croire que son utilité serait plus que douteuse.

Il ne faut pas oublier que, d'après les nouvelles lois militaires, tout Français est soumis au service militaire de vingt à quarante ans ; les médecins ne faisant point exception à cette règle, le gouvernement possède des ressources plus que

suffisantes pour constituer un nombreux personnel médical de réserve. Quant aux sociétés de secours, elles sont condamnées à ne pouvoir recruter leur personnel que parmi les hommes de quarante et un ans au moins, ce qui rendrait à peu près impossible le fonctionnement de leurs ambulances actives.

VII. ORGANISATION DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE A L'ÉTRANGER. Nous n'avons point la prétention de donner ici l'histoire complète de l'organisation du service de santé dans les différentes armées étrangères, mais d'en présenter simplement le sommaire, renvoyant pour plus de détails aux documents originaux.

A. *Empire allemand.* Dans l'armée prussienne, le corps de santé militaire forme un corps spécial fonctionnant sous l'autorité de ses chefs directs et du commandement et possédant la situation militaire absolue, le *Soldaten-Stand* comme vivant avec le soldat et participant à ses dangers, tandis que les administrateurs militaires ne sont point considérés comme tels. Il comprend les grades ci-après :

General-Stab-Arzt.. avec rang de	général-major.
General-Arzt	colonel. lieutenant-colonel.
Ober-Stab--Arzt.	commandant. capitaine en 1er.
Stab-Arzt.	capitaine en 1er. capitaine en 2e.
Assistenz-Arzt.	lieutenant en 1er. lieutenant en 2e.
Unter-Arzt.	Porte-épée faenrich.

Le General-Stab-Arzt centralise l'ensemble du service, est au ministère de la guerre le chef d'un département spécial, et commande le corps ; les General-Aerzte sont chefs du service médical dans les corps d'armée, les Ober-Stab-Aerzte et les Stab-Aerzte sont chefs du service médical des divisions, des régiments, dans les hôpitaux médecins traitants. Les Assitenz-Aerzte et les Unter-Aerzte sont les aides de leurs supérieurs dans les corps de troupes et les hôpitaux. En temps de paix, les General-Aerzte deviennent chefs du service médical de la région territoriale correspondant à leur corps d'armée ; dans les régiments, les médecins sont répartis en temps de paix à raison de un Stab-Arzt et un Assistenz-Arzt ou Unter-Arzt par bataillon d'infanterie, régiment de cavalerie ou Abtheilung (division de 2 batteries) d'artillerie. Il n'existe point de catégorie spéciale de médecins d'hôpitaux, les médecins de régiment y soignent eux-mêmes les malades de leur corps.

En temps de guerre, le service sanitaire s'augmente des médecins du *Beurlaubtenstand*, c'est-à-dire des médecins qui, après avoir fait leur service comme médecins volontaires d'un an sont rentrés dans la pratique civile et appartiennent aux contingents de réserve ou de Landwehr, suivant leur classe. (Voir, pour ce qui concerne l'organisation du Beurlaubtenstand, l'article *Militaire* (Hygiène), § 4, t. VII, 2e série, p. 699). Après l'année de service obligatoire ils ont le grade d'Unter-Arzt et peuvent acquérir le grade d'Assistenz-Arzt en venant faire trois mois de service, après lesquels ils subissent une épreuve d'acceptation devant une commission formée de tous les médecins de leur division.

Les pharmaciens de l'armée sont des employés civils, sans assimilation avec les grades de l'armée, remplissant leur année de service obligatoire dans les lazarets. En temps de guerre, ils sont mobilisés comme les médecins du Beurbaubtenstand, mais sans avoir le grade militaire. Ils sont subordonnés aux médecins. Un pharmacien de corps est attaché aux médecins-généraux de corps d'armée pour la tenue des comptes pharmaceutiques, l'inspection et l'approvisionnement des

pharmacies de lazaret. Un seul pharmacien remplit ces fonctions pour deux corps d'armée.

Sous les ordres des médecins militaires se trouvent : 1° les *Lazareth-gehülfen*, aides de lazaret, divisés en deux classes ; ils répondent à nos infirmiers-majors de visite, 2° les *Krankenwärter*, infirmiers proprement dits. Les uns et les autres sont recrutés parmi les soldats ayant un an de service au moins, sont instruits par les médecins dans le lazaret de leur garnison, puis sont répartis dans les corps de troupes (à raison d'un aide de lazaret par compagnie) et dans les hôpitaux. Dans les corps de troupes, on désigne chaque année un certain nombre d'hommes comme brancardiers, *Krankenträger*. Ils reçoivent du médecin une instruction spéciale, puis, chaque année, tous les brancardiers du corps d'armée sont réunis au quartier-général pour recevoir une instruction complémentaire d'un médecin désigné à cet effet. Ils sont ensuite renvoyés au corps, puis, en temps de guerre, sont désignés à raison de quatre par compagnie pour l'enlèvement des blessés.

Le recrutement du corps de santé s'exécute en principe par la voie des deux écoles de médecine militaire : L'*Institut royal Fréderic-Guillaume* et l'*Académie royale médico-chirurgicale militaire*. Les élèves de l'Institut sont logés et reçoivent une indemnité mensuelle de dix thalers (37 fr. 50), les élèves de l'Académie n'ont point d'indemnité et les plus anciens seuls sont logés. Les uns et les autres font leurs études médicales à l'Université de Berlin, et reçoivent à l'école militaire des répétitions et des cours spéciaux. L'entrée aux écoles a lieu par voie de concours parmi les jeunes gens pourvus du certificat d'aptitude aux études universitaires (*Zeugniss für Universitäts-Studien*). Les élèves classés en tête de la liste d'admission peuvent entrer à l'Institut. Les études sont de quatre années; après l'obtention du titre universitaire de docteur, ils passent dans l'armée avec le grade de *Unter-Arzt*; les élèves les plus distingués sont attachés à l'hôpital de la Charité de Berlin où ils sont logés, et trouvent ainsi toute facilité pour terminer leurs études. Les autres vont dans les regiments; lorsque les *Unter-Aerzte* ont subi l'examen de pratique, *Staats-Prüfung*, indispensable pour exercer la médecine en Prusse, ils sont admis au grade d'*Assistenz-Aerzte*.

L'avancement ultérieur au grade de *Stab-Arzt* a lieu presque exclusivement à l'ancienneté, mais pour acquérir le grade d'*Ober-Stab-Arzt*, il est nécessaire de subir un examen d'aptitude.

Les médecins-volontaires d'un an, pourvus du diplôme de pratique, peuvent être admis latéralement dans le cadre normal comme *Assistenz-Aerzte*.

Les hôpitaux militaires de l'intérieur ou lazarets de garnison sont placés sous la direction du médecin en chef, mais ressortent du commandement au point de vue de la discipline générale et de la surveillance à exercer pour constater la régulière exécution du règlement. La partie administrative est remise entre les mains du *Lazareth-Inspector* compétent pour tout ce qui concerne le matériel et les finances, mais placé sous la direction et la surveillance du médecin en chef. L'intendance militaire a le droit de contrôle sur les hôpitaux militaires au point de vue de la régularité des écritures, des dépenses, en un mot de tout ce qui touche aux intérêts financiers de l'État. Ces dispositions n'ont été mises en application que depuis le 1er janvier 1873, et après l'expérience favorable faite, pendant la campagne de 1870-71, en confiant déjà la direction des lazarets de guerre aux médecins.

Les lazarets de garnison sont organisés dans toutes les villes où la garnison dépasse l'effectif d'une compagnie; le nombre des lits est calculé sur le pied de

$\frac{1}{15}$ de l'effectif, mais il ne peut être inférieur à dix. Lors des mobilisations partielles de corps d'armée, comme pour les grandes manœuvres, il est établi des lazarets de cantonnement au voisinage des points de concentration.

Le fonctionnement du service de santé en temps de guerre mérite d'être signalé à l'attention, car il a reçu la consécration de l'expérience pendant la dernière campagne. L'unité étant le corps d'armée à deux divisions plus les services accessoires, nous décrirons le fonctionnement pour un corps d'armée, pris comme type.

Tout d'abord le régiment à trois bataillons possède ses 6 médecins, 12 Lazarethgehülfen et 48 Krankenträger (brancardiers). Comme matériel, il emmène trois voitures sanitaires, 18 brancards et 3 sacs d'ambulance. En outre, chaque aide de lazaret ou brancardier porte une musette garnie de linge, et chaque soldat conserve, cousu dans sa poche gauche, un petit paquet de toile huilée contenant de la charpie, une compresse et une bande. Lorsque le combat est engagé, la moitié des médecins et des aides reste sous le feu pour enlever les blessés, l'autre moitié constitue, un peu en arrière, une première *Verbandplatz*, ou place de pansement, ou bien renforce celle qui est formée par les détachements sanitaires.

Les *Sanitäts-Detachment*, constituent l'ambulance volante, ils existent au nombre de trois par corps d'armée, un pour chaque division, un de réserve ou pour l'artillerie du corps. Leur personnel et leur matériel comprennent :

COMPOSITION DU SANITATS-DETACHEMENT PRUSSIEN.

(3 par corps d'armée.)

1° Personnel médical. 7 médecins. . . . . 1 pharmacien . . . 14 aides.	2 Stab-Aerzte. 5 Assistenz-Aerzte. 1 Apotheker (pharmacien). 6 Lazareth-Gehülfen. 8 Kranken-Wärter.
2° Personnel militaire. 4 officiers. . . . . 15 sous-officiers . . 136 hommes.	1 Rittmeister (capitaine de cavalerie). 2 Lieutenants. 1 Payeur. 2 Revier-Aufseher (surveillants), 1 Feldwebel (sergent-major). 12 Sous-Officiers. 12 Gefreite (caporaux). 124 Krankenträger (brancardiers).
3° Train. 3 sous-officiers. . . 26 hommes	1 Wachtmeister (maréchal des logis chef). 2 Sous-Officiers. 26 Conducteurs.
4° Matériel	2 Voitures d'ambulance. 2 voitures de bagages. 6 Voitures pour transport de blessés. 3 brancards à roues. 42 brancards à main.

Soit, en totalité : 206 personnes.

Le capitaine exerce le commandement sur tout le personnel ; le médecin n'a d'autorité que sur le personnel médical. Pendant la bataille, la partie médicale organise la *Verbandplatz*, la partie militaire s'occupe du va-et-vient entre ce point et la ligne de feu. A mi-chemin, on a fait stationner les six voitures de transport, les blessés sont amenés par les brancardiers qui hissent le brancard sur la voiture et en prennent un vide pour retourner sous le feu. Au lieu de pansement, où se trouve du reste le médecin général du corps d'armée, il est formé trois sections médicales : une section de diagnostic où l'on trie les blessés en leur apposant une fiche indicatrice de la blessure, une autre section chargée de l'application des appareils inamovibles, une troisième des opérations. Les blessés déjà pan-

sés sous le feu par les médecins de régiment et les blessés légers sont dirigés sur le lazaret de campagne le plus voisin.

Les *Feld-Lazarets* constituent les ambulances de seconde ligne. Ils sont au nombre de 12 par corps d'armée et comprennent :

COMPOSITION DES FELD-LAZARETS PRUSSIENS

(12 par corps d'armée)

Personnel médical. 15 personnes . . .	1 Ober-Stab-Arzt, commandant. 1 Stab-Arzt. 3 Assistenz-Aerzte. 1 Pharmacien. 9 Lazareth-Gehülfen.
Personnel administratif. 16 personnes	1 Lazareth-Inspector. 1 Comptable. 12 Krankenwärter; 1 Cuisinier. 1 Garçon de pharmacie.
Personnel militaire. 23 personnes . . .	1 Feldwebel pour la police. 2 Sous-Officiers (1 secrétaire et 1 capitaine d'armes), 1 Wachtmeister du train. 4 Sous-Officiers ou Gefreïte du train. 15 Conducteurs du train.
Matériel.	2 caisses d'ambulance. 3 voituresde matériel. 1 omnibus.

En tout 54 personnes

Le médecin en chef exerce le commandement sur tout le personnel, il relève du General-Arzt du corps d'armée quand le lazaret est mobile, du General-Arzt de la ligne d'étapes lorsqu'il est immobilisé. Pendant le combat, le médecin en chef envoie son personnel médical au sanitäts-detachment le plus voisin et reste lui-même en arrière pour organiser le lazaret et se disposer à recevoir les blessés. Ceux-ci lui arrivent tout pansés, avec son personnel, et le lazaret entre en fonctions comme hôpital. Dès que les évacuations ont pu être entreprises par le service des étapes et que le lazaret s'est vidé, il plie bagage et va rejoindre son corps d'armée, si pendant ce temps ce dernier a marché en avant.

Nous avons montré plus haut comment fonctionne le service des étapes et n'avons point à y revenir.

Si l'on ajoute à ces organisations actives le service des hôpitaux de garnison et des hôpitaux temporaires, soit sur le territoire national, soit en dehors de ce territoire, on peut comprendre quel nombre considérable de médecins doit posséder l'armée prussienne et *a fortiori* toute l'armée allemande. Le nombre en est évalué ainsi qu'il suit dans le *Militairaerztliche Zeitschrift d'avril* 1873.

1° *Médecins attachés à la partie immédiatement mobilisable de l'armée.*

4	Médecins généraux d'armée.
24	Médecins généraux.
32	Médecins divisionnaires.
13	Directeurs de lazaret.
132	Médecins en chef d'établissement sanitaires mobiles.
185	Médecins en chef de corps de troupes.
568	Stab-Aerzte.
1587	Assistenz ou Unter-Aerzte.
11	Chirurgiens consultants.
72	Médecins traitants d'hôpitaux temporaires.
152	Aides, — —
2800	Médecins de tous grades.

2° Médecins attachés aux formations à mobiliser ultérieurement.

12	Médecins généraux.
30	Médecins en chef de corps de troupe.
391	Stab-Aerzte.
610	Assistenz ou Unter-Aerzte.
8	Chirurgiens consultants.
1051	Médecins de tous grades.

Le pied de guerre de l'armée allemande exige donc en totalité 3,851 *médecins* de différents grades. Ce personnel est formé : 1° Par le cadre permanent du corps de santé ; 2° par les médecins du beurlaubtenstand (réserve et landwehr) ; 3° par les médecins n'ayant plus, en vertu de l'âge, d'obligation de service, mais qui consentent à y rentrer pour la campagne ; 4° par des étudiants ayant au moins trois ans d'études ; 5° par des médecins étrangers dont on accepte éventuellement le service.

Pendant la dernière campagne 1870-1871, on a réuni 3,679 médecins se divisant en :

Service régulier de l'armée	Cadre permanent. . . .	1156	médecins.
	Beurlaubtenstand. . . .	1563	—
Médecins civils ayant repris du service . .		241	—
Étudiants en médecine.		842	—
Médecins étrangers.		77	—
Total		3679	médecins.

Nous avons vu plus haut des médecins figurer avec le titre de « chirurgiens consultants. » Ces fonctions sont confiées à quelques grandes notabilités scientifiques, à des professeurs de Faculté de médecine, auxquels on confère un grade militaire provisoire, et qui parcourent les ambulances actives ou les hôpitaux temporaires, pour offrir le concours précieux de leur expérience et de leur habileté professionnelle, remplir certaines missions, provoquer des conférences, etc.

B. *Austro-Hongrie.* Le corps de santé militaire austro-hongrois se compose sur le pied de paix (décret impérial du 30 mai 1870) :

1° du cadre permanent comprenant. . . .	2	General-Aerzte. . . . . avec rang de	général-major.
	20	Oberstab-Aerzte de 1re classe	colonel.
	20	— de 2e classe	lieutenant-colonel.
	80	Stab-Aerzte	commandant (major).
	292	Régiments-Aerzte, 1re classe. . . .	capitaine.
	292	— 2e classe	capitaine.
	146	Ober-Aerzte.	lieuten. en 1er (Ober-Lieut.).

2° Des médecins volontaires d'un an, docteurs en médecine, servant avec le titre d'*Assistenz-Arzt* et l'assimilation de lieutenant en second.

En temps de guerre, il se complète : 1° Par l'adjonction des anciens volontaires d'un an, classés dans la réserve en qualité d'Assistenz-Aerzte ou de Ober-Aerzte 2° des anciens médecins de l'armée qui passent dans la réserve avec leur grade lorsqu'ils quittent le service actif ; 3° éventuellement par l'adjonction de médecins civils s'engageant à servir pour la durée de la guerre.

Le corps de santé militaire autrichien fonctionne sous l'autorité de ses chefs hiérarchiques et du commandement. — Il est réparti dans les régiments et dans les hôpitaux, mais ces fonctions ne sont pas, comme en Prusse, confiées aux mêmes personnes. — Le service régimentaire est confié aux Régiment-Aerzte, aux Ober-Aerzte et aux volontaires d'un an, docteurs ; le service hospitalier prend ses chefs dans les Stab-Aerzte et ses médecins traitants dans les médecins d'un grade inférieur ; les Ober-Stab-Aerzte sont placés à la tête des grands hôpitaux ou sont attachés aux grands commandements.

A la tête du corps se trouve l'un des general-ärzte, qui dirige l'instruction et exerce l'autorité disciplinaire sur les médecins et le personnel pharmaceutique; il préside la commission de santé et centralise le service des sociétés d'assistance civile de secours aux blessés. Le second general-arzt est chef de la 14e division du ministère de la guerre, qui a pour attributions de centraliser et de diriger tout ce qui est relatif aux prescriptions hygiéniques dans l'armée, à la statistique médicale, au matériel du service de santé, aux hôpitaux, etc.

Le recrutement du corps de santé avait, jusqu'à l'année 1872, été confié à une École spéciale, le *Josefinum*, ou Académie Joséphine, mais elle a été licenciée, et l'on espère assurer un recrutement suffisant au moyen des volontaires d'un an, docteurs qui, à l'expiration de leur temps de service, prendront goût à la carrière et y demeureront. — Les jeunes gens qui étudient la médecine peuvent, en effet, accomplir leur année de service obligatoire avant leur réception au doctorat, mais ils sont alors simples élèves, ou après leur réception au doctorat; dans ce dernier cas, ils font quelques mois de stage dans un hôpital à leur choix et finissent leur année dans les corps de troupes.

Tous les volontaires d'un an, docteurs ou non, suivront à l'avenir des cours professés dans les hôpitaux militaires et comprenant l'hygiène militaire, l'organisation de l'armée, le service en campagne, la manœuvre du matériel sanitaire, les opérations et bandages usuels, la pharmacopée militaire. Les cours dureront du 1er octobre à la fin de septembre, et se termineront par un examen passé devant une commission spéciale. Cet enseignement paraît très-suffisant pour des médecins de réserve, mais il ne semble point assez complet pour les médecins du service actif; nos collègues de l'armée autrichienne émettent de vives craintes sur l'avenir du corps dont le recrutement leur semble compromis par la suppression du *Josefinum.*

La troupe sanitaire, *Sanitäts-Truppe*, constitue un élément important du service de santé; elle se divise, en temps de paix, en 25 sections, attachées chacune aux 25 grands hôpitaux militaires; chaque section se compose en moyenne, et sur le pied de paix, de : 1 capitaine, 1 ou 2 lieutenants, 1 cadet, 1 sergent-major, 6 sergents, 10 ou 12 caporaux et environ 100 à 110 soldats. En temps de guerre, par l'appel des réserves, l'effectif de la troupe doit se monter (circulaire du 10 juillet 1872) à 5 officiers supérieurs, 257 officiers, 23 cadets, 289 sergents-majors, 669 sous-officiers, 970 caporaux, 10,756 gefreite et soldats, 1031 pionniers et ordonnances. Ces 14,000 hommes doivent servir à former :

40 détachements sanitaires de division d'infanterie à 100 hommes.
25 — — — de cavalerie à 12 hommes.
15 — pour hôpitaux de campagne de 500 malades à 153 hommes.
7 — — — de 600 malades à 203 hommes.

La troupe sanitaire exécute en temps de paix le service des hôpitaux auxquels elle est attachée; elle reçoit l'instruction militaire par ses officiers, l'instruction technique d'un des médecins de l'hôpital.

Les hôpitaux de garnison de l'armée autrichienne sont, avons-nous dit, au nombre de 25; leur direction appartient au plus ancien médecin militaire qui porte le titre de médecin en chef et préside la commission administrative composée, outre ce médecin, du commandant de la section de la troupe sanitaire et du comptable. Elle a pour attributions de diriger l'exploitation, l'administration et la gestion des fonds; en cas de non-entente entre ces membres, les questions sont portées, pour les affaires militaires, au commandant de la garnison, pour les affaires

sanitaires, au médecin en chef du commandement général, pour celles qui intéressent la comptabilité, à l'intendance. — En dehors des séances de la commission, le médecin en chef a pour attributions de veiller aux intérêts sanitaires des hommes malades, de prévenir l'encombrement, de régler tous les détails du service, de s'assurer de la bonne exécution du service médical, de l'alimentation, de l'instruction des volontaires d'un an; militairement, il est subordonné au commandant de la garnison, au point de vue professionnel, au chef du service de santé du grand commandement. Le commandant de la troupe sanitaire exerce le commandement militaire sur sa troupe, fait exécuter les ordres du médecin en chef pour le service sanitaire et veille au bon entretien du matériel de campagne. Il est subordonné au commandant de la garnison et au commandant supérieur de la troupe sanitaire.

Le comptable dirige l'administration du détail, la comptabilité, la registrature et la correspondance; il contrôle et dirige le service des approvisionnements. Dans le service, il est subordonné au médecin en chef, et, au point de vue militaire, au commandant de la garnison.

Le service pharmaceutique de l'armée est exécuté par une régie directrice et une réserve avec laboratoire; elle comprend 25 pharmacies d'hôpital, 1 d'invalides, 11 de garnison. La régie centralise le service des pharmacies en ce qui concerne le personnel, l'approvisionnement et la comptabilité; elle est elle-même contrôlée par une commission composée du General-Aerzt, chef du corps de santé, d'un médecin délégué par la 14e division du ministère, d'un fonctionnaire de l'intendance, d'un professeur de chimie et d'un professeur de matière médicale.

Les pharmacies des hôpitaux assurent la préparation et la distribution des médicaments, elles sont placées sous la direction technique du médecin en chef, l'autorité militaire du commandement et le contrôle administratif de l'intendance. Les pharmacies de garnison sont des succursales de la réserve et approvisionnent, en médicaments et objets de pansement, les hôpitaux de troupe et les régiments.

Le service pharmaceutique de l'armée comprend 65 personnes, à savoir : 1 directeur-régisseur, 7 administrateurs de 1re et 2e classe, 54 employés, 3 aides et les volontaires d'un an diplômés-pharmaciens ou non diplômés qui manipulent les drogues, préparent les médicaments.

En dehors des 25 hôpitaux de garnison, des « hôpitaux de troupes » reçoivent les malades dans les villes où les grands hôpitaux n'existent point; mais le personnel médical, militaire ou administratif est entièrement emprunté aux régiments. A leur tête se trouve un médecin, président d'une commission administrative. Le fonctionnement s'exécute d'après les mêmes principes que dans les hôpitaux de garnison.

Lorsque l'armée austro-hongroise est mobilisée, les hôpitaux de garnison doivent mettre sur pied le personnel et le matériel nécessaires à la formation des établissements sanitaires. Ces derniers sont de deux sortes : l'établissement sanitaire de division, fonctionnant en première ligne, et l'hôpital de campagne, fonctionnant en seconde. L'établissement sanitaire d'une division d'infanterie doit fournir, pour le combat : 2 stations de secours, 1 station de pansement divisionnaire, 1 ambulance, 1 réserve de matériel sanitaire. — Celui d'une division de cavalerie n'organise que : 1 station de secours et 1 station de pansement.

Les hôpitaux de campagne appartiennent à deux catégories : l'hôpital indivis de 500 malades, l'hôpital de 600 malades, divisible en trois sections. — En outre, le long de la ligne d'étapes existent des dépôts de malades pour les hommes légère-

ment atteints, des stations de malades analogues aux lazarets d'étapes prussiens, des établissements sanitaires de réserve.

Le service médical est placé, en campagne, sous la direction du médecin en chef de l'armée, des médecins en chef des corps d'armée, des médecins en chef des divisions, enfin des médecins de régiment, respectivement subordonnés les uns aux autres pour tout ce qui concerne le service, la préparation et l'exécution des moyens de secours, etc..., toutes fonctions remplies sous le contrôle et le commandement des généraux commandant les corps d'armée et division, des colonels, en ce qui concerne les régiments.

Pendant le combat, le service s'exécute de la façon suivante : Les médecins des corps de troupe se réunissent à un point désigné à l'avance par le commandement ou à défaut par le médecin en chef de la division ; ce lieu de secours prend le nom de *Hilfs-Platz* ; il en existe deux par division. Ce point doit se trouver à 1,000 ou 1,200 pas de la ligne de tir. Des patrouilles sont formées au moyen d'hommes fournis par les régiments à raison de 1 sergent par régiment, 1 caporal par bataillon, 3 hommes par compagnie. — Chaque équipe de trois hommes possède un brancard, chaque homme une musette remplie de linge ; un certain nombre d'équipes constituent une patrouille sous les ordres d'un caporal. Elles ont pour mission de porter les blessés à la place de secours, d'appliquer un premier pansement sur place et d'abriter les blessés non transportables.

Le service de la place de secours est fait par une section de la compagnie sanitaire et doit toujours rester en contact : 1° par les patrouilles de brancardiers avec la ligne de feu : 2° par les voitures avec la place de pansement ou *Verband-Platz*, qui constitue l'ambulance de seconde ligne.

Pour former le *Verband-Platz*, le médecin divisionnaire, après avoir reçu du chef d'état-major de la division communication des positions de combat, choisit un emplacement convenable à 3,000, à 5,000 pas en arrière, et l'organise avec le concours des médecins des corps de troupe de la division, pour le service médical, et le concours de la compagnie sanitaire pour la partie matérielle. Les blessés y arrivent de la *Hilfs-Platz* à pied s'il se peut, ou en voiture s'ils ne peuvent marcher, ils y reçoivent des soins ; c'est là que les plaies sont complétement explorées ; on pratique les grandes opérations, on applique aux fractures les appareils inamovibles, s'il y a lieu, et on évacue tout ce qui est transportable sur l'ambulance divisionnaire (*Divisions-Sanitäts-Ambulance*), échelon intermédiaire entre la place de pansement et les hôpitaux de campagne. Cette ambulance divisionnaire est constituée en arrière, à une distance variable suivant le terrain ; elle fonctionne, au besoin, comme hôpital temporaire pouvant recevoir 50 blessés graves, au plus, et a surtout pour mission d'effectuer les évacuations de blessés à l'aide de voitures de réquisition, de procurer aux malades de passage des boissons et des aliments, de procurer du repos et un traitement médical aux blessés qui arrivent épuisés ou présentent les indications d'opérations. L'ambulance divisionnaire suit les mouvements de la place de secours, reculant ou avançant avec elle, de manière à maintenir entre les deux une distance de deux kilomètres environ. Elle est surtout et avant tout un lieu de passage. — Le service médical de ces trois échelons, place de secours, place de pansement, ambulance divisionnaire, est donc fait par les médecins de corps pour ce qui concerne le service médical, par les brancardiers détachés des corps et la compagnie sanitaire pour ce qui concerne le transport et le matériel.

Les établissements « en arrière » ligne sont constitués pour les hôpitaux de

guerre, *Feld-Spitäler*. Le plan de mobilisation de l'armée austro-hongroise comporte 15 hôpitaux indivis de 500 malades, 27 hôpitaux de 600 malades divisibles en trois sections. Le personnel et le matériel y sont répartis ainsi qu'il suit :

COMPOSITION DU FELD-SPITAL AUSTRO-HONGROIS.

	FELD-SPITAL DE 500 MALADES.	FELD-SPITAL DE 600 MALADES.
Stab-Aerzte	1	1
Regiments-Aerzte et Ober-Aerzte	6	6
Assistenz-Aerzte et Ober-Aerzte de la réserve	3	6
Comptables	1	1
Aumôniers	1	1
Pharmacien et son aide	2	2
Armuriers	1	1
Officiers de la troupe sanitaire	3	5
Sergents-majors	3	6
Sous-officiers et caporaux	20	21
Soldats de la troupe sanitaire	92	153
Voiture de matériel médico-chirurgical	1	3
Voitures de cuisine	1	3
Voitures de mobilier d'hôpital	1	3
Voitures de linge et de literie	12	12
Ordonnances	16	19

Les *feld-spitäler* sont répartis en arrière de la ligne occupée par l'armée et suivent leurs corps respectifs (en général, chaque corps d'armée en possède deux ou trois) à une distance moyenne de trois ou quatre lieues. Si l'action s'engage, l'hôpital s'immobilise et se tient prêt à recevoir des blessés, les soigne et prend toutes les mesures pour faciliter les évacuations et redevenir mobile aussitôt que possible. Au besoin, il laisse une section en arrière et reprend son mouvement en avant pour ne point quitter le contact de son corps d'armée. La direction responsable des feld-spitäler appartient au médecin en chef, l'exploitation administrative est la mission d'un conseil d'administration composé comme celui des hôpitaux de garnison.

Entre l'armée et l'intérieur existe une ligne d'étapes pourvue de distance en distance, de stations de malades ayant pour but de procurer du repos, de la nourriture et des soins médicaux aux évacuations qui se dirigent sur les hôpitaux de l'intérieur.

C. *Grande-Bretagne.* Le service de santé de l'armée anglaise est confié aux soins du corps des médecins militaires *medical officers* et du corps sanitaire *army-hospital corps*.

Les *medical officers* fonctionnent dans les régiments et les hôpitaux de l'Empire britannique et dans ses colonies, sous la direction de leurs chefs hiérarchiques et du commandement militaire. Ils constituent une hiérarchie, comprenant les grades suivants : *surgeon-general*, assimilé au *brigadier général* (général de brigade) pendant les trois premières années de grade, et ensuite au général-major, ou même dès le jour de l'entrée en campagne ; *deputy surgeon-general*, assimilé au lieutenant-colonel pendant les cinq premières années de grade, ensuite au colonel ; *surgeon-major*, assimilé au major, puis au lieutenant-colonel lorsqu'il atteint vingt années de services effectifs ; *surgeon*, assimilé au lieutenant pendant les six premières années, puis ensuite au capitaine. Pour l'exercice 1873-1874, le cadre comprend 6 *surgeons-generals*, 21 *deputy-surgeons-generals*, 564 *surgeons-majors* et *surgeons*.

Le recrutement du corps se fait parmi les jeunes médecins pourvus des diplômes ou licences donnant le droit d'exercer la médecine dans le Royaume-Uni ; ils subissent un examen portant sur l'anatomie et la physiologie, la chirurgie, la

médecine opératoire, la pathologie interne, la thérapeutique et la matière médicale. Les candidats reçus à ce concours sont admis à l'École de médecine militaire, *army medical school*, annexée au *Royal Victoria hospital de Netley.* L'école est dirigée par un sénat composé du directeur-général du département médical du ministère de la guerre, chef du service de santé, des professeurs de l'école et du premier médecin de l'hôpital. Les chaires spéciales sont au nombre de quatre: hygiène militaire, clinique médicale et médecine militaire, clinique chirurgicale et chirurgie de guerre, pathologie. Les programmes de ces différents cours sont déterminés à l'avance et arrêtés par le sénat.

Les professeurs sont assistés par des *surgeons* ou *surgeons-majors* qui prennent également part à l'instruction ; les services hospitaliers de *Victoria hospital* sont confiés à des médecins traitants, mais deux services sont réservés aux professeurs des deux cliniques. Le cours d'hygiène militaire est également ouvert à tous les médecins militaires et aux officiers des différentes armes ; il est obligatoire pour les officiers du génie. A l'issue de la scolarité à Netley, dont la durée doit être de quatre mois au moins, les *candidats*, ou élèves, sont admis dans l'armée après examen et reçoivent le grade de *surgeon* (*Organization of the Practical Army medical school.* 1865). L'avancement ultérieur au grade de *Surgeon-Major* ne peut avoir lieu qu'après un examen spécial ; les candidats reconnus aptes à l'avancement sont classés d'après leur ancienneté respective, et ont droit au fur et à mesure des vacances à toutes les places vacantes par décès ou promotions. Les tours du choix sont réservés pour les places vacantes par retraites ou démissions ; mais, en tout temps, un surgeon peut-être promu *surgeon-major* pour des services exceptionnels. Dans l'Inde, les *surgeons* passent de droit *majors* après dix ans de grade. Les avancements aux grades de deputy surgeon-general, et surgeon-general ont lieu au choix.

L'*army hospital corps*, constituant l'auxiliaire du service médical, fournit le personnel subalterne des hôpitaux et des ambulances ; il est soumis en matière de discipline générale au commandement, mais, au point de vue du service technique, rentre absolument sous la direction du corps médical. Il se compose de 11 capitaines, 10 lieutenants, 264 sous-officiers, 1,060 caporaux et soldats. Dans les rangs des sous-officiers, sont pris les hommes employés aux écritures médicales, à la pharmacie et aux divers services spéciaux dans les hôpitaux ou ambulance. Le recrutement des hommes se fait au moyen de volontaires fournis par les corps de l'armée et de recrues autorisées à s'engager, mais l'admission n'est définitive qu'après un stage d'instruction de six mois. Le corps, organisé en 1873, a recruté ses officiers en partie parmi les pharmaciens de l'armée qui ne figurent pas dans la nouvelle organisation de 1873, mais ultérieurement, les places d'officiers seront données aux sous-officiers de l'army-hospital corps.

D. *Russie.* Le corps de santé de l'armée russe constitue un corps autonome au même titre que les corps du génie, de l'artillerie et de l'intendance. Il est placé sous la direction du *medecin inspecteur-général*, chef de la *direction centrale du service de santé* au ministère de la guerre. Dans les circonscriptions militaires, à côté du commandement général, existent également une *direction sanitaire* et un médecin inspecteur.

Dans l'armée active, le service de santé fonctionne sous les ordres du commandement et la direction du médecin en chef de l'armée, du médecin en chef du corps d'armée et du médecin de division. La gestion matérielle et le service administratif des hôpitaux sont la mission de l'*inspectorat des hôpitaux*, repré-

senté par le commandant des troupes de garnison dans la localité où se trouve l'hôpital. Par une mesure qui ne manque pas de logique, le personnel et le service vétérinaire de l'armée sont reliés au service de santé. Enfin, comme agent inférieur, ce corps utilise les services d'un corps très-remarquable d'aides de santé, perfectionnement des infirmiers de visite français ou des *lazareth-gehülfen* prussiens, ce sont les *feldschers*.

La direction centrale du service de santé, formant la 9e division du ministère de la guerre possède, outre quatre sections pour la répartition des affaires, un comité scientifique composé : du médecin inspecteur général qui en est le président, du président du conseil médical au ministère de l'intérieur, du chef de la direction centrale de médecine au même ministère, du médecin inspecteur général de la marine, du médecin général de la flotte, du commandant de l'Académie de médecine et de chirurgie militaire, de l'adjoint au médecin inspecteur général de l'armée, du médecin-inspecteur de la circonscription militaire de Saint-Pétersbourg. En outre, un certain nombre de médecins militaires distingués par leurs travaux scientifiques sont admis comme consultants. Ce comité fonctionne comme centre d'activité scientifique et répond aux questions qui lui sont adressées par le ministre de la guerre.

Un *comité des hôpitaux*, compétent pour le service administratif des hôpitaux, fonctionne au ministère comme annexe du conseil supérieur de la guerre ; il est composé : du chef d'état major du ministre, de l'intendant général, du médecin inspecteur général et de l'adjoint à l'inspecteur général. Son rôle est exclusivement consultatif.

Dans les circonscriptions militaires, la *direction sanitaire* se compose : du médecin inspecteur de la circonscription, président, d'un second médecin, d'un pharmacien, d'un vétérinaire et d'un chancelier. Le médecin-inspecteur centralise le service de toute la circonscription, inspecte les hôpitaux, surveille l'exécution du service, contrôle les certificats de réforme, libération, envoi aux eaux, etc. ; dresse le plan de mobilisation, répartit le personnel et prend l'avis, s'il y a lieu, du conseil placé auprès de lui. Le commandant des troupes de la circonscription exerce le commandement et contrôle le service administratif des hôpitaux, celui des inspecteurs des hôpitaux qui sont, comme nous l'avons dit plus haut, les commandants militaires de la localité où se trouve l'hôpital et celui des teneurs de livres des hôpitaux ou autres agents subalternes.

Dans les armées mobilisées, on retrouve une organisation basée sur les mêmes principes, à savoir : 1° le médecin en chef de l'armée, et 2° à côté de lui, une *direction consultative* composée de deux médecins, d'un pharmacien, d'un vétérinaire. Le médecin en chef de l'armée est le chef direct du personnel de santé dans les corps de troupes et des hôpitaux, et même des directions sanitaires territoriales de la région où se trouve l'armée. Un inspecteur des hôpitaux de l'armée, subordonné directement au chef d'état-major général, remplit dans l'armée les fonctions attribuées au *comité des hôpitaux* du ministère de la guerre.

Les médecins militaires occupent dans la hiérarchie civile et militaire russe les rangs suivants :

		TCHIN.	RANG MILITAIRE.
Médecins-inspecteurs généraux. .	3e classe.	Conseiller d'État intime.	Lieutenant général.
Médecins-inspecteurs territoriaux.	4e classe.	Conseiller d'État effectif.	Général-major,
Médecins en chef d'hôpitaux . .	5e classe.	Conseiller d'État	Colonel.
Médecins consultants.	6e classe.	Conseiller de collége. . .	—
Médecins traitants en 1re et en 2e et médecins régimentaires en 1re et en 2e	8e classe et 9e classe.	Assesseur de collége . . / Conseiller titulaire . . .	Major. / Capitaine.

Les *feldschers*, divisés en médecins, vétérinaires et pharmaciens, peuvent acquérir une situation qui les admette au tchin ; il en existe actuellement qui ont atteint ainsi la douzième classe (registrateur de collége, enseigne dans l'armée). Le plus grand nombre sont sous-officiers.

La répartition du personnel médical dans les corps de troupes de l'armée russe comprend :

Par régiment d'infanterie: 1 médecin supérieur, à l'état-major, 1 médecin subalterne, par bataillon, 1 feldscher *tchiné*, à l'état-major, 1 feldscher par compagnie, 1 feldscher pharmacien et 1 feldscher vétérinaire pour le régiment entier, 1 sous-officier infirmier et 12 infirmiers pour le lazaret du régiment.

Par bataillon formant corps : 2 médecins subalternes, 1 feldscher *tchine*, 1 feldscher vétérinaire, 1 sous-officier infirmier, 6 infirmiers, 1 feldscher médecin en second, par compagnie.

Par régiment de cavalerie : 1 médecin supérieur, 1 médecin subalterne, 1 vétérinaire, 1 feldscher tchiné, 1 feldscher pharmacien, 1 feldscher vétérinaire (en premier), 1 feldscher médecin et 1 feldscher vétérinaire par escadron, 1 infirmier-major et 8 infirmiers.

Chaque médecin est accompagné d'un porte-sac chargé de cinquante pansements, et le régiment entier possède un train comprenant : 1 voiture à 4 chevaux pour le matériel de lazaret, 4 voitures à 4 chevaux pour le transport des malades, 1 fourgon à 4 chevaux pour médicaments et objets de pansement, 1 voiture à 1 cheval pour les objets de premier secours.

Les établissements hospitaliers sont constitués : 1° par les lazarets de corps dans les garnisons où n'existent point de grands hôpitaux ; 2° par les chambres de malades et chambres de repos (infirmeries) dans les garnisons où il y a des hôpitaux ; 3° par les hôpitaux militaires répartis en : 4 de 4e classe (60 lits d'officiers, 1,100 lits de troupe, 40 lits de femmes), 8 de 3e classe (45 lits d'officiers et 650 de troupe), 23 de 2e classe (15 lits d'officiers et 400 de troupe), 24 de 3e classe (12 lits d'officiers, 350 de troupe). Le personnel des hôpitaux de 4e classe comprend : 1 médecin en chef, 2 consultants, 18 médecins traitants, 4 employés, 27 feldschers, 1 inspecteur d'hôpital, 3 commissaires, 2 teneurs de livres, 12 scribes, 5 sous-officiers garde-magasins, 9 surveillants et 72 infirmiers, 152 servants ; en plus 1 aumônier et son vicaire. Tout ce personnel est placé sous l'autorité d'un commandant militaire. Les hôpitaux de 3e classe ont à peu près la moitié de ce personnel, les hôpitaux de 2e sont intermédiaires à ceux de 1re qui comptent en tout 90 personnes.

Une fabrique d'instruments de chirurgie possédant un arsenal chirurgical d'une valeur de 60,000 roubles (240,000 francs), et fournissant annuellement 50 à 75,000 roubles (200 à 300,000 francs) d'instruments, une pharmacie centrale et huit réserves provinciales de médicaments complètent la série des établissements sanitaires territoriaux.

Les établissements de campagne sont constitués par le lazaret divisionnaire, organisé lors de la mobilisation de l'armée, avec des médecins détachés des régiments, des feldschers de même provenance, des brancardiers et des ouvriers fournis par les chefs de troupe. Sa composition est la suivante :

LAZARET DIVISIONNAIRE DE L'ARMÉE RUSSE.

1 Médecin divisionnaire.
4 Médecins traitants en 1er.
4 Médecins traitants en 2e.

1 Pharmacien.
16 Feldschers médecins.
1 Feldscher pharmacien.
1 Inspecteur d'hôpital.
4 Commis et teneurs de livres.
1 aumônier et son vicaire
70 Infirmiers dont 2 sous-officiers
20 Ouvriers d'art.
1 Officier, 6 sous-officiers. 200 soldats (brancardiers).
1 Officier, 6 sous-officiers, 108 conducteurs, 2 feldschers vétérinaires (train).
223 Chevaux de selle et de trait.
24 Grandes voitures de transport de blessés.
6 Petites chargées de brancards.
26 Voitures de matériel.

En totalité : 422 personnes, 223 chevaux, 56 voitures, 15,168 pansements.

Chaque lazaret divisionnaire peut se scinder en deux sections. Pendant le combat, le lazaret organise les secours sur la ligne de feu de concours avec les médecins de régiments et l'ambulance de première ligne ; il organise les évacuations sur les hôpitaux temporaires de campagne.

Les *hôpitaux temporaires*, actuellement organisés en matériel au nombre de 84, répartis dans les six circonscriptions de la Russie d'Europe, se complètent au moment de la mobilisation de l'armée par le concours du personnel des hôpitaux de garnison et des attelages fournis par le train. Sur le pied de guerre ils comprennent :

HÔPITAUX TEMPORAIRES DE L'ARMÉE RUSSE.

1 Commandant.
1 Médecin en chef.
9 Médecins traitants.
4 employés de pharmacie.
48 Feldschers médecins.
6 — pharmaciens.
1 Inspecteur, 5 commis, 12 scribes.
1 Aumônier et son vicaire.
11 Sous-officiers, garde-magasins et surveillants.
48 Infirmiers.
90 Servants.
36 Ouvriers.
6 Sous-officiers, 24 conducteurs, 3 feldschers vétérinaires (train).
114 chevaux et 27 voitures.

Chaque hôpital peut se scinder en trois sections et doit pouvoir soigner 30 officiers et 600 soldats malades.

Enfin le matériel sanitaire est complété par les *wagons-ambulances* sur les chemins de fer, dont les compagnies doivent fournir le matériel à raison de 1 wagon par cours de 150 werstes (kilomètres), 3 par 150 à 250 werstes, 6 par 250 à 500, 9 par 500 werstes et au-dessus ; mais les compagnies qui seront ultérieurement concédées devront, pour les mêmes parcours, fournir 10, 25, 50 ou 75 wagons-ambulances.

Le recrutement du corps de santé de l'armée russe a lieu par des élèves instruits à l'*Académie impériale de médecine et de chirurgie militaires*. Placée sous le patronage direct de l'empereur, elle relève de la direction centrale de la médecine au ministère de la guerre, et se divise en trois sections, médicale, vétérinaire et pharmaceutique. Elle est commandée par un officier général, assisté d'un inspecteur des études et d'inspecteurs adjoints ; le personnel enseignant comprend des professeurs ordinaires, extraordinaires et adjoints.

Les élèves admis à suivre les cours ne sont point obligés de se destiner exclusivement à l'armée ; en effet, s'ils payent à l'État 50 roubles par an pour frais

d'études, ils sont libres de tout engagement (sauf le service obligatoire); s'il n'a payé aucune redevance, il doit deux ans de service militaire; au contraire, si l'élève a reçu un *stipendium* de 1,200 francs par an, il doit dix ans de service dans l'armée. Par analogie, d'autres départements ministériels accordent des stipendiums obligeant le candidat à servir dans ce département pendant une durée variable de cinq à dix ans. Les anciens élèves de l'Académie peuvent naturellement, après l'accomplissement de leurs années obligatoires, rester dans l'armée et y faire leur carrière; tel est le recrutement normal du corps de santé.

Les *écoles de feldschers*, au nombre de trois pour l'empire, acceptent des élèves à partir de treize ans et les conservent jusqu'à dix-sept; on leur donne l'instruction générale et de plus des notions d'histoire naturelle, de chimie, de physique, des *notions* d'anatomie et de physiologie, de pathologie, d'hygiène, de petite chirurgie et de pharmacologie. Ces dernières études sont réparties dans les deux dernières années. Chaque école de feldschers peut recevoir 300 élèves; les élèves sont entretenus et instruits gratuitement, mais doivent en retour six années de service dans l'armée où ils entrent avec le grade de feldscher de 2e classe. Ces institutions sont encore en voie de formation, celle de Saint-Pétersbourg est déjà en plein fonctionnement.

Nous avons rapidement esquissé le fonctionnement et l'organisation du service de santé dans quatre grandes armées européennes; il resterait à envisager la même question dans l'armée italienne, mais celle-ci est encore en voie de formation, en sorte que nous y trouverions des institutions qui n'ont point encore reçu, en Italie, la sanction de l'expérience; mais comme elles sont identiques à celles de l'armée prussienne, que l'Italie prend, avec raison, pour modèle, il est à croire qu'elles y réussiront comme en Allemagne.

Bien des détails ont naturellement dû être négligés dans cette trop courte étude, nous renvoyons le lecteur aux documents originaux, et, comme il n'est pas facile de les trouver partout, nous l'engageons à se reporter au remarquable ouvrage de M. le professeur Lefort, *la Chirurgie militaire et les sociétés de secours*, Paris, 1872, et aux intéressants articles publiés par la *Revue militaire de l'étranger*, en 1872 et 1873, sur l'organisation du service de santé dans les grandes armées. Il y trouvera les détails techniques et des appréciations que nous avons dû ne pas reproduire, dans la crainte de dépasser les limites de notre cadre.

Nous terminons ici cette étude du service de santé militaire; nous avons cherché à montrer quelle en a été l'organisation en France jusqu'à la période actuelle, quelle elle est aujourd'hui dans les armées étrangères. Depuis dix ans, le service de santé militaire a subi, partout ailleurs qu'en France, de profondes modifications; les différents gouvernements ont eu à cœur de témoigner ainsi leur sollicitude envers ces soldats qui donnent leur vie pour la défense de la patrie, de son honneur, de son indépendance.

Seuls nous sommes demeurés stationnaires. Ce n'est pas que depuis quelques années la question de l'organisation du corps de santé n'ait été agitée; les journaux et les tribunes académiques ont retenti de discussions souvent trop passionnées, mais rien n'est encore fait.

Il serait, pensons-nous, inopportun de venir après tant d'autres exposer aussi nos vues sur une aussi grave question; les législateurs, les chefs militaires qui la peuvent trancher ont en mains des documents suffisants pour s'éclairer; nous attendons tout de leur patriotisme et de leur humanité.

Ce ne sont point les intérêts du corps médical que l'on doit débattre, nous avons dit déjà notre sentiment à cet égard, mais ceux des blessés et des malades.

Pourvu que le soldat soit assuré de recevoir en temps de paix comme en temps de guerre les secours auxquels il a droit, peu importe que ce soit par le fait de telle ou telle organisation; placée à cette hauteur, mais y demeurant toujours, faisant abstraction des intérêts de corps et de l'esprit de tradition, la question sera tranchée lorsqu'on le voudra.

Nous espérons pour l'armée que ce sera bientôt. G. MORACHE.

Les modifications qui pourraient survenir ultérieurement dans le corps de santé militaire français seront étudiées s'il y a lieu à l'article HOPITAL MILITAIRE.

BIBLIOGRAPHIE. En raison du nombre des documents et pour faciliter les recherches, la bibliographie de cet article est divisée en 4 paragraphes : I. Organisation du service de santé militaire. — II. Fonctionnement en campagne. — III. Enlèvement et transport des malades. — IV. Pharmacie militaire.

I. Organisation du service de santé militaire. — ABEILLE (Scipion). *Le parfait chirurgien d'armée*, in-12. Paris, 1696. — HECQUET (Ph.). *La médecine militaire*, Paris, 1755. — ALBERTI (Michel). *De militum valetudine tuenda*, in-4°. Halæ, 1729. — DU MÊME. *De preservatione morborum militarium*, in-4°. Halæ, 1745. — BILGUER (J.-Ulrich). *Anweisung zur ausübenden Wundarzneikunst in Feldlazarethen*, 1 vol. in-8°. Glogau, 1763. — *Recueil d'observations de médecine des hôpitaux militaires*, rédigé par RICHARD DE HAUTESIERK, inspecteur général des hôpitaux militaires. Paris, 1766-1772. — SENTOLHSED (le chevalier de). *La médecine et l'art militaire*, *mis en parallèle*. Strasbourg, 1775. — BARON VON STÖRCK (Anton). *Medizinisch praktischer Unterricht für die Feld- und Land-Wundärzte der östreichischen Staaten*, 2 volum. in-8°. Wien, 1776. — *Instruction für die bei den K. K. Armeen und in den Feldspitälern angestellten Feldchirurgen*, 1 vol. in-fol. Wien, 1779. — FRITZE (J.-G.). *Das königlich preussische Feldlazareth im Kriege von* 1778 *und* 1779, 1 vol. in-8°. Leipzig, 1780. — *Ordonnance du roi, portant règlement général concernant les hôpitaux militaires*, 1 vol. in-8°. Metz, 1781. — DEHORNE. *Précis historique des hôpitaux militaires*. In *Journal de Dehorne*, t. I, p. 1; 1782. — BILGUER. *Praktische Anweisung für Feldwundärzte*, in-8°. Berlin, 1783. — VON BRAMBILLA (J.-A.). *Instruction für die Professoren der K. K. Militär-Akademie*, 2 vol. in-8°. Wien, 1784. — DAIGNAN. *Ordre du service des hôpitaux militaires ou détail des précautions à prendre pour assurer le succès du traitement des malades*, in-8°. Paris, 1785. — DULAURENS. *Essai sur les établissements nécessaires et les moins dispendieux pour rendre le service des malades dans les hôpitaux vraiment utile à l'humanité*. Paris, 1787. — HAMILTON. *The Duties of a Regimental Surgeon considered with Observations on His General Qualifications*. London, 1788. — *Règlement sur les détails intérieurs des hôpitaux militaires*, 1 vol. in-8°. Paris, 1788. — DESMONCEAUX (l'abbé). *De la bienfaisance nationale, sa nécessité et son utilité dans l'administration des hôpitaux militaires*, in-8°. Paris, 1789. — VON BRAMBILLA (J.-A.). *Règlement für die K. K. Feldchirurgen in Friedenszeiten*, 2 vol. in-4°. Wien, 1789. — HAMILTON (R.). *Ueber die Pflichten des Regimentschirurgen*, 1 vol. in-8°. Wien, 1790. — *Règlement, concernant les hôpitaux des armées, du 20 juin* 1792, Paris, 1792. — TISSOT (C.-J.). *Considérations sur le service des hôpitaux militaires*. Lyon, 1793. — BRAMBILLA. *Reglement für die k. k. Feldchirurgen*, 2 vol. in-4°. Wien, 1794. — ACKERMANN. *Handbuch der Kriegsarzneikunde*, 2 vol. in-8°. Leipzig, 1795. — *Décret de la convention nationale, an* 3me *jour de Ventôse, an second de la République française, etc., relatif au service de santé des armées et des hôpitaux militaires*, 1 vol. in-4°. Paris, an II. — *Instruction für die K. K. Regimentschirurgen*, 1 vol. in-8°. Wien, 1795. — MEDERER VON WUTHWEHR. *Von einer vernünftigen Wirthschaft mit Arzneyen in Feldspitälern*, 1 vol. in-8°. Freiburg, 1795. — HAMILTON (R.). *Upon the Duties of the Regimental Surgeon*, 2 vol. in-8°. London, 1796. — COSTE. *Du service des hôpitaux militaires ramenés aux vrais principes*, in-8°. Paris, 1796. — DU MÊME. *Vues générales sur les cours d'instructions dans les hôpitaux militaires*, in-8°. Paris, 1796. — JÆGER (J.-C.). *Beiträge zur Kriegsarznei-Wissenschaft*. 3 vol. in-8°. Frankfurt a. M., 1794-1796. — VOSS (F.-W.). *Medizinische Beobachtungen und Erfahrungen aus den südpreussischen k. Feldlazarethen*, 1 vol. in-8°. Breslau, 1796. — BALK (Leopold). *Rechtfertigung der Lazarethanstalten in Preussen, im Jahre* 1790-91, *gegen die Beschuldigungen von Böttcher*, 1 vol. in-8°. Berlin, 1796. — SINNOTT (N.). *Observations, tending to show the Mismanagement of the Medical Department in the Army*, 1 vol. in-8°.

London, 1796. — ACKERMANN. *Hand- und Hülfsbuch für Wundärzte*, in-8°. Leipzig, 1797. — *Handbuch der Arzneywissenschaft und Wundarzneykunst bei Armeen im Felde*, 2 vol. in-8°. Leipzig, 1797. — *Instruction sur les moyens d'entretenir la salubrité de purifier l'air dans les hôpitaux militaires de la République* (Conseil de santé), in-8°, de 32 p. An V. — *Med. prakt. Taschenbuch für Feldärzte*, 1 vol. in-8°. Leipzig, 1800. — *Instruction, for General Hospitals*, 1 vol. in-8°. London, 1800. — *Projet présenté au ministre, etc., sur la suppression des hôpitaux civils et sur celle des hôpitaux militaires d'instruction du Val-de-Grâce*, par un étudiant en médecine, 1 vol. in-8°. Paris, an VII. — ROLLO (John). *A short Account of the Royal Artillery Hospital at Woolwich*, 1 vol. in-8°. London, 1801. — *Arrêtés qui ordonnent l'établissement d'un Conseil de santé, près le ministère de la guerre, d'un directoire central des hôpitaux militaires*, 1 vol. in-8°. Metz, an VIII. — NIEDERHUBER (J.). *Verfassung des Sanitätswesens für deutsche Provinzen*, 1 vol. in-8°. München, 1801. — MARTIN (J.-J.). *Manuel de l'officier de santé militaire*, 3 vol. Paris, 1801, — JACKSON (Robert). *Remarks on the Constitution of the Medical Department of the British Army*. 1 vol. in-8°. London, 1803. — *Orders from the Army Medical Board of Ireland for Staff Medical Officers*, 1 vol. in-8°. Dublin, 1803. — ROSENMEYER (G.-A.). *Taschenbuch für Militär-Chirurgen, zur Einrichtung eines pharmaceut. und chirurg. Feldapparats*, 1 vol. in-8°. Potsdam, 1804. — *Orders, pointing out the Particular Duties Required of Resident Staff Surgeons, etc., in Ireland*, 1 vol. in-8°. Dublin, 1804. — MAUTOVANI (P.). *Della sanita militare e relativa al servizzio dei corpi*, in-8°. Milan, 1804. — *Account of Chelsea Hospital and Military Asylum*, in-8°. London, 1805. — *Etat für die Militärärzte und Reglements der ganzen k. russ. Armee zu Land und Wasser*, 1 vol. in-8°. Petersburg, 1805. — VON WYLIE (J.). *Instruction von den wichtigsten chir. Operationen für Militärärzte bei der königl. russ. Armée*, 1 vol. in-8°. Petersburg, 1806. — BECKER (G.-W.). *Der Feldscheerer in Kriegs und Friedenszeiten*, 1 vol. in-8°. Leipzig, 1806. — HECKER (A.-F.). *Med. pract. Taschenbuch für Feldärzte deutscher Armeen*, 1 vol. in-8°. Berlin, 1806. — AUGUSTIN (F.-L). *Méd. chir. Taschenbuch für Feldwundärzte*, 1 v. in-8°. Berlin, 1807. — RICHTSTEIG (E.-C.-F.). *Beiträge zur Vervollkommnung des Feldhospitalwesens*. Aus dem Französischen übersetzt, 1 vol. in-8°. Glogau. 1809. — *Modèles des Etats et tableaux du recueil général, décisions et circulaires sur le service des hôpitaux militaires*, 1 vol. in-4°. Paris, 1809 — COURTIN. *Recueil général des lois, règlements, décisions et circulaires sur le service des hôpitaux militaires*, 3 vol. in-8°. Paris, 1809. — LAFONT-GOUZI (M.-C.). *Matériaux pour servir à l'histoire de la médecine militaire en France*, in-8°, p. 133. Paris, 1809. — AUDOUIN (Xavier). *Histoire de l'administration de la guerre, contient l'histoire du service de santé dans l'armée, depuis les temps les plus reculés*, 4 vol. in-8°. Paris, 1811. — PERCY (Baron). *Projet d'établissement d'une école de médecine et de chirurgie militaires, conformément aux ordres de S. M. Imp. et Roy*. In *Journ. de médec.*, juin 1813, t. XXVII, p. 157. — BIRON. *Discours sur le perfectionnement de la médecine militaire en France depuis un demi-siècle*. In *Rec. Mém. médec. chirur. militaires*, 1re série, t. I, p. 1 ; 1815. — COSTE. *Discours sur la restauration des hôpitaux militaires d'instruction en 1814*. In *Rec. Mém. medec. chir. milit.*, 1re série, t. II, p. 268 ; 1816. — ASSALINI. *Taschenbuch für Aerzte und Wundärzte bei den Armeen*, in-8°. Munich, 1816. — HALLÉ. *Discours prononcé à la séance publique de la Faculté de médecine, le 11 novembre 1815, sur le caractère de la médecine et de la chirurgie militaire*. In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1re série, t. II, p. 275 ; 1816. — BRIOT. *Histoire de l'état et des progrès de la chirurgie militaire en France, pendant les guerres de la Révolution*, in-8°. Besançon, 1817. — MILLINGEN (J.-G.-V.) *The Army Medical Officer's Manual upon Active Service*, 1 vol. in-8°. London, 1819. — BALTZ. *Freimüthige Worte über die innern und wesentlichen Verhältnisse in der königl. preussischen Militär-Medizinal-Verfassung*, in-8°. Berlin, 1820 und *Erster Nachtrag zu der Schrift « Freimüthige Worte, etc. »*, in-8°. Berlin-Posen, 1822. — WASSERFUHR (A.-F.). *Beitrag für die Reform de k. preuss. Mil. Mediz.-Verfassung*, 1 vol. in-8°. Koblentz, 1820. — WEDEKIND. *Militär-Sanitäts-Reglement für die Grossherzoglichen hessischen Truppen*, 1 vol. in-8°. Darmstadt, 1821. — HÜBLER (Franz). *Die Milit. Sanitäts-Anstalten bei der k. k. österreich. Armee*, 1 vol. in-4°. Wien, 1823. — KÜHN (Gar.-Gottl.). *De medicinæ militaris apud veteres græcos romanosque*. Lipsiæ, 1824-27. — *Verfassung des badischen Militärsanitätswesens für den Friedensstand*, 1 vol. in-8°. Carlsruhe, 1824. — EICHHEIMER (G.-F.). *Umfassende Darstellung des Militär-Medizin-Wesens*, 1 vol. in-8°. Augsburg, 1824. — *Vorschrift über die Leitung und Ausübung des Impfgeschäfts bei der k. k. Armee*, 1 vol. in-8°. Wien, 1824. — ISFORDINK (J.-N.). *Militärische Gesundheitspolizei, in Beziehung auf die k. k. Armée*, 1 vol. in-8°. Wien, 1825 u. 1827. — *Reglement für die Friedenslazarethe der kön. preuss. Armee*, 1 vol. in-8° Berlin, 1825. — MARSHALL. *Hints for Young Medical Officers*. London; 1826. — WENDT (J.-C.-W.). *Uebersicht des Medicinalwesens der dänischen Armee*, 1 vol. in-8°. Kopenhagen, 1826. — *Regulations for the Conduct of Ordnance Medical Officers and for the Management of Ordnance Hospitals-Woolwich the 4 of June*, 1829. London, 1829. — NIEMANN (J.-F.). *Taschen-*

buch der Militär-Medizinal-Polizei. Leipzig, 1829. — JOSEPHI (W.). *Grundriss der militär. Staatsarzneikunde*, 1 vol. in-8°. Berlin, 1829. — *Der Militärarzt im Felde und in der Garnison*, 1 vol. in-8°. Meissen, 1831. — *Instruction du 25 janvier 1831 pour la manœuvre du caisson d'ambulance*, in-8°, de 12 p. Paris, 1831. — *Règlement général sur le service des hôpitaux militaires du 1er avril 1831.* Impr. Roy., 1831. — WALTENBERG Fl.-S.-M.). *Handbuch für Militär-Aerzte deutscher Armeen im Felde.* Munich, 1832. — ZIMMERMANN. *De militis curatione apud veteres.* Berlin, 1834. — BAILLY. *Notice sur les inconvénients de l'organisation du service de santé des hôpit. milit. et des armées*, in-8°. Nancy, 1834. — PASCAL (J.-J.). *Discours sur l'hist. de la méd. milit.* Paris. 1835. — WYLIE (Jacq.). *Lexicon medicum castrense portatorium, etc.* MAGAZINER (J.), 1 vol. in-12. Varsovia, 1836. — GAMA (J.-P.). *Discours sur l'enseignement de la chirurgie dans les amphithéâtres des hôpitaux militaires avant et après la révolution.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1re série, t. XXXIX, p. 371; 1836. — DUBOIS. *Instruction sur le service des officiers d'administration dans les hôpitaux militaires.* Paris, 1837. — RICHTHOFEN. *Die Medicinaleinrichtungen des k. preuss. Heeres*, 2 vol. in-8°. Breslau, 1836; Berlin, 1837. — *Vorschrift für das Wartepersonal in den k. k. östr. Militärspitälern*, 1 vol. in-4°. Wien, 1838. — SCOUTETTEN (H.-J.). *Exposé de la situation des officiers de santé de l'armée française, suivi de considérations sur la nécessité de la réorganisation de ce corps.* Metz, 1839. — VAILLANT (A.-P.). *Discours sur la gravité des fonctions de médecin dans les régiments.* In *Rec. Mém. méd. chir. milit.*, 1re série, t. XLVIII, p. 374; 1840. — GAMA (J.-P.). *Esquisse historique du service de santé militaire en général et spécialement du service chirurgical depuis l'établissement des hôpitaux militaires en France*, gr. in-8°, Paris, 1841. — DUBOIS. *Instruction pour les infirmiers majors et infirmiers dans les hôpitaux militaires.* Paris, 1842. — VIGNES (P.). *De la fausse position des officiers de santé dans l'armée de terre.* Paris, 1845. — *Manuel de l'infirmier militaire*, 1 vol. in-8°. Paris, 1845. — GAMA (J.-P.). *Proposition d'un projet de loi pour la création : 1° d'un directoire des hôpitaux militaires avec ses divisions ; 2° d'un nouveau corps de médecins militaires*, in-8°, p. 257. Paris, 1846. — FALLOT (L.). *Réorganisation du service sanitaire de l'armée belge.* Bruxelles, 1847. — *Réorganisation de l'armée belge ; projets de loi ; rapports ; amendements, etc...., discussion parlementaire et loi sur cette organisation.* Bruxelles, 1847. — *Recueil des règlements, circulaires, arrêtés et instructions concernant le service de santé de l'armée belge.... se continue.* Bruxelles, 1848. — DENNIÉE. *Du devoir, de la subordination et de l'indépendance des officiers de santé de l'armée*, in-8°. Paris, 1848. — COLLETTE. *Sur la réorganisation du corps médical militaire*, br. in-8°. Belfort, 1848. — GAMA (J.-V.). *Mém. justificatif du décret du 3 mai 1848, adressé aux citoyens représentants, au nom du comité des médecins militaires*, in-8°, p. 16 Paris, 1848. — FRISTO. *Petit Manuel du chirurgien de bataille*, in-8°, p. 252. Paris, Metz, 1848. — CERFBEER. (COLONEL). *De la nécessité de constituer le corps des officiers de santé dans l'armée et pour l'armée.* Paris, 1848. — DURAND (de Lunel). *De la réforme sanitaire dans l'armée au point de vue des institutions organiques.* Alger, 1848. — MICHEL-LEVY. *Des conditions de la médecine militaire.* In *Rec. Mém. médec. chir. milit.*, 2e série, t. IV, p. 348 ; 1848. — DU MÊME *Remarques sur la réorganisation projetée du corps de la médecine militaire.* In *Gazette médic. de Paris de 1848.* — MOUNIER (A.). *De l'influence des officiers de santé dans l'armée sur les progrès de la chirurgie.* Paris, 1849. — *Die Reform der Militärsanität nach den Anforderungen der Gegenwart*, 1 vol. in-8° Erlangen, 1849. — WOLLENHAUPT. *Ideen zur Reform des Militär-Medicinalwesens in Preussen.* Schweidnitz, 1849. — MASSALIEN. *Projet zum Friedens-Etat der Militär-Aerzte in Preussen*, 1 vol. in-8°. Görlitz, 1849. — MUHLBAUER. *Das Militär-Medicinalwesen Bayern's*, 1 vol. in-8°. Erlangen, 1849. — VINZ (Aust.). *Systematische Darstellung der k. k. österr Militärspitäler*, 1 vol. in-8°. Wien, 1849. — *Vorschriften für den Dienst- und die Uebungen der Sanitäts-Compagnien des bayer'schen Heeres*, 1 vol. in-16. München, 1850. — CHOQUET. *Projet de réorganisation du personnel de santé des armées de terre*, in-8° ; Paris, 1851. — RANDON (Général). *Projet de loi relatif à des dispositions rectificatives ou complémentaires des projets de lois concernant les cadres de l'armée active*, 1851. — HOFFMANN (A.). *Entwurf einer Medizinal-Ordnung für deutsche Heere*, 1 vol. in-8°. Pforzheim, 1851. — ERISMANN (A.). *Armee- und Militär-Sanitätswesen des Herzogth. Schleswig-Holstein.* Mit einem Anhange über Sanitäts-Compagnien, 1 vol. in-4°. Bern, 1851. — *Circulare an die Feldärzte der k. k. Armee über Anästhesirung*, 1 vol. in-8°. Wien, 1852. — *Reglement für die Friedenslazarethe der königl. preussischen Armée* (vom 5. Juli 1852). — *Reglamento del Cuerpo de Sanidad Militar*, 1 vol. in-4°. Madrid, 1853. *Abbildungen und Beschreibung der bei den Sanitäts-Compagnien der k. k. östreichischen Armee eingeführten Fuhrwerke*, 1 vol. in-fol. Wien, 1852. — CLEVER DE MALDIGNY. *Nécessité de l'organisation complète d'un corps sanitaire de l'armée, moyen de l'établir sans surcharge pour le trésor*, in-8°. Paris, 1854. — BAGMEISTER. *Handbuch für Sanitäts-Soldaten* Braunschweig, 1854. — *Organisirungsvorschrift und Dienstinstruction für das k. k. Sanitäts-Corps*, 1 vol. in-4°. Wien, 1854, vergl. 1850. — *Anweisung für die Sanitätsmann-*

schaften zur Ausübung ihrer Sanitätsverrichtungen. Hannover, 1854. — *Organirungs-Vorschrift und Dienst-Instruction für das k. k. Sanitäts-Corps*, 1 vol. in-8°. Wien, 1854. — BOUDIN (J.-Ch.-M.). *Système des ambulances des armées françaises et anglaises.* In *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, 2e série, t. III, p. 60 ; 1855. — MANZANARES (J.-R.-R.). *Informe sobre in estado del servicio de Sanidad Militar en varias nationes de Europa*, 1 vol. in-8°. Madrid, 1855. — *Kriegsdienstvorschriften für Feldhospitäler.* Mit 5 Tafeln. Carlsruhe, 1855. — BALLINGALL (G.). *Outlines of Military Surgery. Fourth edition. Illustr. with Wood-cuts*, 1 vol. in-8°, 5me édition. Edimburgh, 1855. — LEX, BRIET et MORIN. *De la nécessité de rétablir les hôpitaux militaires d'instruction sur de nouvelles bases*, in-18. Lyon, 1856. — METZER (R.). *Das k. k. österr. Militärspitals-Oekonomie und Verwaltungssystem*, 1 vol. in-8°. Wadoæice, 1856. — X... *De la nécessité de rétablir les hôpitaux militaires d'instruction sur de nouvelles bases.* Lyon, 1856. — FALLOT (L.). *Coup d'œil sur la situation des officiers de santé militaires dans plusieurs pays d'Europe.* Bruxelles, 1856, et supplément à ce travail. Bruxelles, 1857. — SIMPSON (J.-Y.). *Des médecins attachés aux armées romaines.* In *Gaz. méd. de Paris*, 1857. — BAUDENS (L.). *La guerre de Crimée, les campements, les ambulances, les hôpitaux*, etc. Paris, 1857. — PINCOFFS (Peter). *Experiences of a Civilian in Eastern Military Hospitals with Observations on the English, French and other Medical Departments.* London, 1857. — WASSERFUHR (A.-F.). *Beiträge für die Militär-Heilpflege im Kriege und im Frieden*, 1 vol. in-8°. Erlangen, 1857. — KRAUSS (F.). *Systemat. Darstellung des Militär-Sanitätsdienstes in der k. k. Armee im Frieden und im Felde*, 2 vol. in-8°. Wien, 1858. — VEZIN (H.). *Ueber Krankenhäuser, die Krankenpflege durch christl. Genossensch. und über die Wirksamkeit der Frauen in den Hospit. der Krim.* München, 1858. — WITTELSHÖFER (D.-L.). *Taschenbuch für Militär-Aerzte*, 1ter Jahrg. Wien, 1859. — LEGOUEST (L.). *La chir. militaire contemporaine.* In *Arch. gén. de médecine*, t. XII, p. 78, 201, 462 ; 1859. — GAMA (J.-P.). *Lettre sur le service de santé militaire.* Vaugirard, 1859. — X... *La fusion des deux sections du service de santé militaire est-elle possible.* Paris, 1859. — VON WINTERFELD (A.). *Geschichte des ritterlichen Ordens St. Johannis vom Spital zu Jerusalem.* Berlin, 1859. — *Unterricht über die Einrichtung, Verpachtung und Verladung der königl. bayrischen Feldspitäler*, 1 vol. in-8°. München, 1859. — RICHTER (A.-L.). *Geschichte des Medicinalwesens der königl. preuss. Armée bis zur Gegenwart*, 1 vol. in-8°. Erlangen, 1860. — *Règlement sur l'organisation du service de santé de l'armée fédérale.* Berne, 1860 et 1861. — *Le présent et l'avenir du corps de santé de l'armée de terre*, br. in-8°, p. 56. Paris, 1860. — BÉGIN. *Etudes sur le service de santé militaire en France*, in-8°. Paris, 1860. — DE LAPORTE (A.). *Du sort des médecins de régiment.* Limoges, 1861. — STROMEYER (L.). *Maximen der Kriegsheilkunst.* Hannover, 1861. — BARREAU. *Des bains de vapeur et de leur emploi dans les infirmeries régimentaires.* In *Rec. Mém. médic. chirur. milit.*, 3e série, t. V, p. 115 ; 1862. — DERBLICH. *Die Stellung der Aerzte in der türkischen Armee.* In *Militärärztliche Zeitung*, p. 17. Wien, 1862. — SCHIMMER (G.-A.). *Biotik der k. k. österr. Armee im Frieden*, 1 vol. in-8°. Wien, 1863. — *Zur Reformfrage der ärztlichen Branche und des Sanitätsdienstes in der k. k. östr. Armee.* Wien, 1863. — DIDIOT (P.-A.). *Code des officiers de santé de l'armée de terre.* Paris, 1863. — PADRTA. *Ueber den Verband, und Medicamenten-Tornister bei der Cavallerie.* In *Allg. militärärztl. Zeitung*, p. 14 ; 1864. — LEGOUEST. *L'assistance civile aux blessés et malades, pendant les campagnes du Schleswig et la guerre de la Sécession.* In *Gaz. hebd.*, p. 37 ; 1864. — GRANCINI (G.). *Il corpo sanitario militare dell' esercito italiano.* Milano, 1864. — EVANS. *La commission sanitaire aux États-Unis.* Paris, 1865. — AUBERTIN (Ch.). *Du service médical dans les armées de l'antiquité.* In *Revue des médecins des armées*, t. VIII, 1865. — KOTIK. *Zum Militärspitalsdienst.* In *Allgem. Militärärztliche Zeitung*. p. 36 ; 1865. — PRAGER (J.-A.). *Ueber das preussische Militär-Medicinal-Wesen.* In *Allg. militärärzliche Zeitung*, p. 32 ; 1865. — VON HAUROWITZ. *Das Militär-Sanitäts-Wesen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.* Berlin, 1866. — DIDIOT (P.-A.). *La guerre contemporaine et le service de santé des armées.* Paris, 1866. — BRIAU (R.). *Du service de santé militaire chez les Romains.* Paris, 1866. — LEGOUEST. *Le service de santé des armées américaines.* In *Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég.*, 2e série, t. XXXVI, p. 275 ; 1866. — TONCOWITZ. *Ueber die österr. Corpsambulancen.* In *Allg. militärärztl. Zeitung*, p. 36 ; 1866. — SCHLOTT. *Die Formation des Militär-Sanitätswesens in grössern Staaten.* Frankfort, 1866. — *Das Feldlazarethwesen der preuss. Armee im letzten Kriege.* In *Allg. militärärztliche Zeitung*, p. 40 ; 1866. — RICHTER. *Das Militär-Medizinalwesen Preussens.* Darmstadt, 1867. — LOEFFLER (F.). VON CORVAL. *Die Genfer Convention und die Möglichkeit ihrer Durchführung.* In *Allg. militärärztliche Zeitung*, 1, 5, 6 ; 1868. — FRÖLICH. *Das Ansehen des militärärztlichen Standes.* In *Allg. milit. Zeitung*, 24. 25 ; 1868. — GURLT (E.). *Abbildungen zur Krankenpflege im Felde.* Berlin, 1868. — SELIGMANN (Léopold). *Krankenbewegung und Verpflegung der Truppen im Lager bei Bruck a. d. Leitha.* In *Allg. militärärztl. Ztg.*, 3, 7 ; 1868. — LÖFFLER (F.). *Das preussische Militär-Sanitätswesen und seine Reform.* Berlin, 1868. — BRECHLER-TROSKOWIC. *Ueber die Einrichtung der (Militär-Garni-*

sons) Spitäler. In *Blätter f. Ref. des San.-Wesens*, t. II, p. 12; 1868. — LÖFFLER. *Gerichtärztliche Bemerkungen zu dem Entwurfe eines Strafgesetzbuches für den Norddeutschen Bund* In *Deutsche Klinik*, 22, 23; 1869. — MICHAELIS (A.). *Zur Reorganisation des militärärztlichen Status.* In *Allg. militärärztl. Ztg.*, 27; 1869. — MOLINA (Federico Perez de). *Etudes des institutions médico-militaires en Espagne.* In *Il Sigl. med.*, 791 et 863; 1869. — PEHEIM. *Ueber die Stellung der Unterärzte in der österr. Armee.* In *Allg. militärärztl. Ztg.*, 22; 1869. — SCHLOTT. *Ueber Militär-Sanitäts-Einrichtungen während des amerikan. Krieges.* In *Allg. militärärztl. Ztg.*, 33, 34; 1869. — GLATTER (E.). *Postulate für das Militär-Medizinalwesens.* In *Militärarzt*, t. II, p. 10; 1869. — ADÉ (L.). *La médecine militaire et l'Intendance.* In *Spectateur militaire*, 3e série, t. XXI; 1870. — V. E. *Les titres de noblesse de la médecine militaire française*, In *Spectateur militaire*, 3e série, t. XX; 1870. — *Militärarzt-Votum desselben bei der Untersuchung der Wehrpflichtigen.* In *Militärarzt*, t. IV, p. 9; 1870. — ULLMER. *Ueber die Reorganisation des Feldsanitätswesens in Oesterreich.* In *Militärarzt*, t. IV, p. 11, 14; 1870. — *Militär-Sanitätswesen in Oesterreich, organ. Bestimmungen für solches.* In *Allg. militärärztl. Ztg.*, 30. 31; 1870. — BENA. *Skizsirte Darstellung eines zeitgemässen Militär-Sanitätswesen.* In *Allg. militärärztl. Zeitung*: 21, 22, 23; 1870. — MINISTÈRE DE LA GUERRE. *Circulaires des 25 décembre 1870, 10, 12 e, 15 janvier 1871, sur l'organisation du service des évacuations en arrière des armées.* Bordeaux, 1871; reproduites in *Ann. d'hyg. et de méd. légale*, 1871. — LEFORT (L.). *La chirurgie militaire.* In *Revue des Deux-Mondes*, 1871. — GUARDIA (J.-M.). *Le service de santé dans les armées de l'antiquité.* In *Revue des médecins des armées*, t. IX. p. I; 1871. — LEWAL (Colonel). *La réforme de l'armée.* Paris, 1871. — LAVERAN (A.). *La médecine militaire.* In *Bull. Réun. des off.*, n° 49; 1872. — STUDENS (M.). *Lettres à l'armée sur sa réorganisation.* Paris. 1872. — ROBERT (Ch.). *Difficultés que rencontre en France l'administration des grandes armées et moyens d'y remédier.* Paris, 1872. — LEFORT (L.). *La chirurgie militaire dans l'armée autrichienne et dans l'armée prussienne.* In *Revue scientifique*, 1872. — DU MÊME. *La chirurgie militaire et les Sociétés de secours en France et à l'étranger.* Paris, 1872. — WALTZ (Dr). *Erlebnisse eines Feldarztes der badischen Division im Kriege* 1870-71. Heidelberg, 1872. — MORACHE (G.). *Les services médicaux de l'armée nouvelle.* In *Gazette hebdomadaire*, 1872. — ARNOULD (J.). *Questions relatives à la direction du service sanitaire de l'armée.* In *Bull. réun. des off.*, n° 7 et 8; 1873. — RAPP. *Etudes sur le service de santé dans l'armée prussienne.* In *Rev. mil. de l'étrang.*, t. I et II; 1872 et t. III, 1873. — DU MÊME, *Études sur le service de santé dans l'armée austro-hongroise.* In *Rev. mil. de l'étrang.*, t. IV, 1873. — DU MÊME. *Etudes sur le service de santé de l'armée russe.* In *Revue militaire de l'étranger*, t. IV; 1873. — MORACHE (G.). *Organisation des services sanitaires dans les diverses armées européennes.* In *Bull. réun. des off.*, n° 7; 1873. — X.... *De la responsabilité en administration militaire.* In *Spectateur militaire*, 1873. — CATANIA (G.-R.). *Del servizio di sanita militare.* Bari, 1873. — ARNOULD (J.). *Étude sur la convention de Genève, considérée dans ses principes et son application.* Br. in-8°. Paris, 1873. — SOUCHÈRE. *La méd. et l'admin. milit.* Paris, 1873. — K. K. PREUSS. KRIEGS-MINISTERIUM. *Instruction zur Ausführung der ärztl. Rapp. und Berichterstattung.* Berlin, 1873. — GAUSTER (Moritz). *Die Organisation der autonomen Sanitätsverhaltung.* In *Blätter f. med. Gesetzgeb. und öffentliche Gesundheitspflege*, n° 25, 26; 1873. — MOYNIER (G.). *La Convention de Genève pendant la guerre franco-allemande.* Genève, 1873. — DU MÊME. *Les dix premières années de la croix rouge.* Genève, 1873. — *Discussion sur les rapports à établir entre la médecine et la pharmacie dans l'armée.* In Extr. du *Bulletin de l'Académie de médecine.* Paris, 1873.

II. Fonctionnement en campagne. — PERCY (P.-F.). *Manuel du chirurgien d'armée.* 1 vol. in-12. Paris, 1792. — ACKERMANN (C.-G.). — *Handbuch der Kriegsarzneikunde*, 1 vol. in-8°. Wien, 1799. — VANNOTI (F.). *Handbuch fur den angebendenden Feldarzt, mit besonderer Rücksicht auf Russland*, 1 vol. in-8°. Riga, 1807. — JOSEPHI (W.) *Anweisung zur Erhaltung der Gesundheit der Soldaten im Felde*, 1 vol. in-8°. Rostock, 1813. — GÖRKE (J.). *Kurze Beschreibung der bei der k. preuss. Armee stattfindenden Transportmittel*, etc., 1 vol. in-8°. Berlin, 1814. — BRÜCKNER (C.-A.). *Ueber Einrichtung und Verpflegung stehender Feldspitäler.* 1 vol. in-8°. Leipzig, 1815. — *Revidirter und verbesserter Auszug aus dem Militair-Sanitäts-Reglement.* Wien, 1815. — ASSALINI (P.). *Taschenbuch für Wundärzte und Aerzte bei Armeen. Aus dem Ital. ubersetzt von Grossi.* 1 vol. in-8°. München, 1815. — MAURICHEAU-BEAUPRÉ. *Des effets et des propriétés du froid, avec un aperçu historique et médical sur la campagne de Russie*, Thèses de Montpellier, 1817. — CANY. *Quelques réflexions médico-philosophiques sur les secours moraux à donner aux militaires blessés avant, pendant et après les amputations des membres.* Th. de Montpellier, 1817. — HENNEN (John). *Observations on some Important Points in the Practice of Military Surgery, and in the Arrangement and Police of Hospitals*, 1 vol. in-8° Edinburgh., 1818. Conf., 1820. — THOMSON (D.-J.). *Beobachtungen aus den britischen Militairhospitälern in Belgien nach dem Schlacht von Waterloo. Aus dem*

Engl. übers, 1 vol. in-8°. Halle, 1820. — Kühn (C.-G.) *De medecinæ militaris apud veteres Græcos Romanosque conditione*, 1 vol. in-4°. Leipzig, 1824-1827. — Kœth (D.-J.). *Beschreibung und Abbildung eines neu zusammengesetzten chirurgischen Instrumenten-Apparats fur das Schlachtfeld*, 1 vol. in-8°. Wien, 1831. — Guggenberger (J.-M.). *Der Bauernwagen als Sanfte*, 1 vol. in-8°. Inspruck, 1832. — Waltenberg (M.) *Handbuch für Militair-Artzte deutscher Armeen im Felde*, 1 vol. in-8°. Münster, 1832. — Palasciano. *De la neutralisation des blessés en temps de guerre et de ses conséquences*. Congrès méd. de Lyon. Lyon, 1854. — Boudin. *Système des ambulances des armées françaises et anglaises*. In *Ann. d'hyg. publ. et de médec, légale*, 2e série, t. III, 1855. — *Die Selbsthülfe auf dem Schlachtfelde*. Würzburg, 1855. — Appia. *Le chirurgien à l'ambulance, études pratiques sur les plaies d'armes à feu*, in-8°. Genève, 1859. — Krauss (F). *Das Krankenzerstreuungssystem als Schutzmittel*, 1 vol. in-8°. Wien, 1861. — *Lehrbuch für die Frater und Krankenwärter der eidgenössichen Armée*, 1 vol. in-8°. Bern, 1861. — *A Report to the Secretary of War of the Sanitary Commission*. Washington, 1861. — Cortese. *Guida teorico-pratica del medico militare in campagna*. Turin, 1862. — *Dienstwortschriften über die Sanitätsausrüstung f. d. fortificator. Werke in Kehl*, 1 vol. in-8°. Carlsruhe, 1863. — X... *Note sur le fonctionnement des services administratifs à l'armée d'Italie*. Paris, 1863. — *Instruction für den Sanitäts-Dienst im Felde und über die Organisation*, 1 vol. in-4°. Wien, 1864. — Schiller (K.). *Vie. Æochen auf dem Kriegsschauplatze in Schleswig-Holstein*. In *der würzburg. medic. Zeitschrift*. Bd 5, 1864. — Pirogoff. *Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie; Reminiscenzen aus der Krim, dem Kaukasus und der Hospitalpraxis*, 1 vol. in-8°. Leipzig, 1864. — Löffler (F.). *Generalbericht über deu Gesundheitsdienst im Feldzuge gegen Dänemark*. Berlin, 1864. — *The Sanitary Commission of the United-States Army*, 1 vol. in-8°. New-York, 1864. — Bessel (J.) *Der Johanniterorden auf dem Kriegschauplatze des dänischen Feldzuges*. Pless, 1964. — Lettermann. *Medical Recollections of the Army of the Potomac*. New-York, 1866. — Legouest (L.). *Etude sur le service de santé des armées américaines pendant la guerre des Etats-Unis de 1861 à 1865*. In *Ann. d'hyg. publ.*, octobre 1866. — Vézien. *Note sur les couteaux d'ambulance*. In *Rec. mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t XVIII, p. 420; 1868. — Du même. — *Proposition d'adopter un modèle de ciseaux d'ambulance destinés à couper les vêtements des blessés*. In *Rec. mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XVIII, p. 459; 1868. — *Sanitäts-Truppe, Organisation und Ausrüstung in der österr. Armée*. In *Militärarzt*. t. II, p. 13 et 14; 1868. — Roth (W.) *Militärärztliche Studien*, gr. in-8° de 211 p.; 1868 — Paikrt (Aloïs). *Die Militär-Sanität in der Armee*. In *Allg. militärärztl. Ztsch.*, p. 1; 1868. — Legouest (L.). *Conférence sur le service de santé en campagne*. Paris, 1868. — *Aerztliche Instruction Betreffs des Unterrichts der Mannschaften der Krankentraäger-Compagnien*, 1 vol. in-8°. Berlin, 1860. Vergl., 1869. — *Felddübungen für den Sanitäts-Dienst bei der Armee*. In *Allg. ärtztl. Leitung*. p. 26, 27; 1870.— Esmarch (J.). *Ueber Vorbereitung von Reserve-Lazarethen*. Berlin 1870. — Bonnafont (J.). *Du Fonctionnement des ambulances civiles et internationales sur le champ de bataille*, 1 br. Paris, 1870. — Tiburtius. *Ueber Ausrüstung und Instruction der Krankenträger*, 28 p. in-8°. Metz, 1871. — *Projet de création d'une ambulance sur la Seine*. In *Rec. mém. médec. chir. milit.*, 3e série, t. XXVI, p. 268; 1871. — Championnière (J.-Lucas). *Souvenirs de campagne et notes médicales prises à la cinquième ambulance internationate pendant la guerre de 1870-1871*. In *Journal de médecine et de chirurgie pratique*; 1871. — Von Esmarch. *Verband-Platz und Feldlazareth*, 2e édition. Berlin, 1871. — Hœnika. *Beiträge zur Beurtheilung der Thätigkeit der freiwilligen Krankenpflege während des deutsch-französischen Feldzuges* 1370-71. Berlin, 1871.— Demoget (A.) *Étude sur la construction des ambulances temporaires* Paris. 1871. — Rühl (Th., capitaine). *Ueber provisorische Feld-Spitalsanlagen*, avec atlas. Wien, 1872. — Rothpletz. *Grundzüge der Organisation des Sanitätsdienstes und der Sanitäts-Truppen der eidg. Armee*. Aarau, 1872. — Neudörfer *Handbuch der Kriegs-Chirurgie und der Operationslehre*. Leipzig, 1872. — Küster (Dr). *Ueber die Truppenärzte im Felde*. Berlin, 1872. — Fröhlich. *Zu der Gesundheitspflege auf den Schlachtfeldern*. In *deutsch. militärzt. Ztschrift*; 1872, *d*. 39. — Bussenius. *Ueber Casematten als Wohnräume*. In *deut. militär. ärztl. Ztschrift*; 1872, p. 214. — Neudörfer F.). *Handbuch des Kriegschirurgie und der Operationslehre*, 2 vol. in-8°. Leipzig, 1872. — Quesnoy. *Armée du Rhin. Les ambulances*. Paris, 1872. — Bourgarel)E.). *Du service de santé en campagne*. In *Archives de médecine navale*, t. XVIII; 1872. — Després (A.). *Rapport sur les travaux de la septième ambulance à l'armée du Rhin et de la Loire*. Paris, 1872. — Grellois (L.). *Histoire medicale du blocus de Metz*. Paris, 1872. — Preussisches Kriegsministerium. *Instruction über das Sanitätswesen der Armee im Felde vom 29 April* 1869. (Traduit in *Revue des médecins des armées*. Paris, 1872). — Steinberg. *Die Kriegslazarethen und Baracken von Berlin*. Berlin, 1872. — Legouest. *Traité de chirurgie d'armée*, 2e édition. Paris, 1872. — Doyon (A.). *Notes et souvenirs d'un chirurgien d'ambulance*. Paris, 1872. — *Barackenlager am Rhein, zur Unterbringung französicher Kriegsgefangenen*. In *Deut. militärärztl. Zeitschrift*, 1872. —

GATTSTEDT. *Das Baracken-lazareth auf dem Tempelhofer-Felde.* In *Deutsche Klinik.* 1872. — EILERT. *Ueber Kriegslazareth-Baracken mit besonderer Berucksichtigung des letzten Felzuges* 1870-1871. In *Deutsch. milit. Ztschrift.* Berlin, 1872. — RUHL (Th.). *Ueber provisorische Feldspitalanlagen.* Wien, 1872. — HOBRECHT. *Das Barackenlazareth auf dem Tempelhöferfeld bei Berlin.* Braunschweig. 1870. — HERMANT. *Essai sur l'organisation des ambulances volantes sur le champ de bataille.* Bruxelles, 1872. — MAC CORMAC (W.). *Souvenirs d'un chirurgien d'ambulance,* traduit de l'anglais par G. Morache. Paris, 1872. — KÜSTER (C.) *Ueber die Truppenärzte im Felde.* Berlin, 1872. — WEINEMANN (Alb.) *Feldlazarethen oder selbständige Ambulancen.* Basel, 1873. — LOTZBECK. *Der Luftröhrenschnitt bei Schusswunden. Ein Beitrag zur Kriegschirurgie.* München, 1873. — CATANIA (G.-R.). *Del servizio di sanita militare.* Bari, 1872. — BECK (B.). *Chirurgie der Schussverletzungen.* Freiburg, 1873. — ARNOLD (J.). *Anatomische Beiträge zu der Lehre von den Schusswunden.* Heidelberg, 1873. — GURLT (E.). *Zur Geschichte der internationalen und freiwilligen Krankenpflege im Kriege.* Leipzig, 1873. — SARAZIN (C.). *Des ambulances en temps de guerre.* Lyon, 1873. — *Les ambulances de la Presse pendant le siége et sous la Commune.* Paris, 1873. — SCHMIDT-ERNSTHAUSEN (M.). *Studien über das Feld-Sanitätswesen.* Berlin, 1873.

III. Enlèvement et transport des blessés et malades. — *Aperçu sur l'évacuation des militaires blessés,* in-8°. Paris, 1815. — WENDT (J.-C.-W.). *Ueber Transportmittel der verwundeten und kranken Krieger.* Kopenhague, 1816. — *Anweisung für Transportirung Schwerverwundeter. etc.* 31 Seiten mit 4 Tafeln, in-4°. Wien, 1853. — SIEGEL. *Leitfaden zum Unterrichte für Blessirtenträger.* mit 6 Tafeln, 1 vol. in-8°. Carlsruhe, 1855. — OWIECINSKY. *Ueber Militärtransporte, ins Besondere der Schwervundeten auf den Eisenbahnen und von den Schlachtfeldern.* Frankfurth-a.-M. 1864. — QUITSMANN (D.-E.-A.). *Ueber Sanitäts-Compagnien und militärische Krankentransporte,* 1 vol. in-8°. Nürnberg, 1864. — APPIA *Du transport des blessés pendant la guerre de 1864 dans le Schleswig.* — In *Rec. mém. médec. chir. milit.,* 3e série, t. XII, p. 410 ; 1865. — EVANS. *Les hôpitaux flottants et wagons hôpitaux aux Etats-Unis.* In *Ann. d'hyg. et de médec. légale,* 2e série, t. XXIV ; 1865. — LANDA. *Du transport des blessés et des malades par les voies ferrées et navigables.* Bruxelles, 1866. — PREUSSISCHE KRIEGSMINISTERIUM. *Anleitung zur Beförderung Kranken und Verwundeter auf Eisenbahnen,* 1 juillet 1866. Berlin, 1866. — JOLICLERC. *Nouveau système de voiture d'ambulance.* In *Rec. mém. médec. chir. milit.,* 3e série, t. XIV, p. 96 ; 1866. — GOUCHET. *Note sur le transport des blessés en campagne.* In *Rec. mém. méd. chir. mil.,* 3e série, t. XIV, p. 520 ; 1866. — *Note sur le brancard à roues M.-A.-E. Paret.* In *Rec. mém. médec. chir. milit.,* 3e série, t. XX, p. 247 ; 1868. — PARET. *Note sur un nouveau brancard à roues.* In *Rec. mém.* médec, *chir. milit.,* 3e série, t. XX, p. 247 ; 1869. — HENNEQUIN. *D'un nouveau mode de brancard pour l'enlèvement des blessés sur le champ de bataille.* In *Rec. mém. médec. chir. milit.,* 3e série, t. XXIII, p. 75 ; 1869. — *Vorschriften über den Dienst der Krankenpflege im Felde, bei der k. preuss. Armée,* 1 vol. in-8°. Berlin, 1869. — LONGMORE. *A Treatise on the Transport of Sick and Wounded Troops.* avec 200 gravures London, 1869. VIRCHOW (R.). *Der erste Sanitätszug des berliner Hülfsverein.* Berlin, 1870. — VAN-DOMMELEN. *Essai sur les moyens de transport et de secours en general aux blessés et malades en temps de guerre.* La Haye. 1870. — SCHILLER (K.). *Verband und Transportlehre fur die k. Sanitäts-Compagnie.* Würzburg, 1850. Vergl. 1870. — TIBURTIUS (Dr). *Ueber Ausrüstung und Insruction der Krankenträger,* 28 p. in-8°. Metz, 1871. — FRIEDRICH. *Der Eisenbahn-Anfall des Sanitätszuges des 11. Armee-Corps.* In *Dresdener Journal,* 1871. — RANKE. *Memorandum über Spitalzüge und den Transport Verwundeten.* In *Bayer. ärztl. Intel. Blatt,* t. XVIII n° 36 ; 1871. — MULLER. *Sanitätszüge.* In *Klin. Wochenschrift,* t. VIII, p. 48 ; 1871. — WASSERFUHR. *Vier Monaten auf einem Sanitätszug.* In *Deutsche Vierteljahrschrift f. öffent. Gesnndheitspflege,* t. III ; 1871, p. 161. — HAUSSER (A.). *Transport Verwundeter mittels Eisenbahnen,* In *Mititärarzt.,* Band VI ; 1872. — FRIEDRICH. *Die deutschen Sanitätszüge im Feldzuge gegen Frankreich.* In *Jahrb. der Gesellsch. für Natur und Heilkunde.* Dresden, 1871-72. — MORACHE (J.). *Les trains sanitaires, étude sur l'emploi des chemins de fer pour l'évacuation des blessés et malades en arrière des armées.* Tirage à part du *Journal des sciences militaires ;* 1872. Br. in-8° de 55 p. avec 12 figures. Paris, 1872. — BECK (C.-H.). *Studien über das Etappenwesen.* Nordlingen, 1872. — RIEGERT. *Les wagons ambulances.* In *Recueil des mém. de méd. mil.,* t. XXVIII ; 1872. — SIGEL. *Die würtembergischen Sanitätszüge in den Kriegsjahren* 1870-71. Stuttgart, 1872. — PELTZER. *Die deutschen Sanitätszüge und der Dienst als Etappenarzt.* Berlin, 1872. — HIRSCHBERG (Rheinhold). *Die bayerischen Spitälzüge im deutsch-französischen Kriege* 1870-71. München, 1872. — *Nouvelles cantines chirurgicales et nouveaux bâtiments pour les ambulances en Angleterre.* — In *Bull. réun. off.* ; 1872, p. 29.

IV. Pharmacie militaire. — LEROI (apothicaire à l'armée sous le nom de Richard). *For-*

mulæ generales ad usum nosocomiorum castrensium. — *Formules de pharmacopée pour les hôpitaux militaires du roi*, in-8°. Paris, 1747. — VAN SWIETEN (G.). *Unterricht zu Einrichtung einer bequemen Feld-Apoteke*, 4 vol. in-8°. Münster, 1759. — VON WOLTTER (J.-A.) *Pharmacopoea militaris*, 1 vol. in-8°. Frankfurt und Leipzig, 1759. — VON HAUTESIERK (Richard). *Formulæ medicamentorum nosocomiis militaribus adaptatæ*, 1 vol. in-8°. Jenæ et Lips, 1765.—*Designatio remediorum tam simplic. compos. pharm. castr. exercit. primi magni regis Boruss. etc.*, 1 vol. in-8°. Nissæ, 1779. — *Compendium pharmaceutic. militaribus Gallorum nosocomiis*, etc., 1 vol. in-8°. Newporti, 1780. — PIDERIT (Ph.-J.) *Plan zu einer Feldapoteke*, 1 vol. in-8°. Cassel, 1792. — *Compendium pharmaceuticum. castrensibus nosocomiis accomadatum*, 1 vol. in-4°, Parisiis, 1792. — *Pharmacopœa castrensis Borussica, Edito tertia*, 1 vol. in-8. Berolini, 1784. — *Pharmacopea Austriaco-castrensis*, 1 vol. in-8° Viennæ, 1795. — HUNSSTY VON RASSYNGA (Z.-G.) *Gekrönte Preisschrift über die Verbesserung der k. k. Feldapotheken*, 1 vol. in-8°. Pressburg, 1795. — *Oestreichische Militärpharmakopœ*, 1 voi. in-8° Wien, 1796. — BALDINGER (E.-G.) *Ueber Pharmacopæ castrensis u. terra ponderosa salita*, 1 vol. in-8°. Marburg, 1800. — *Kaiserlich-russische Feldpharmakologie*, 1 vol. in-8°. Stendal, 1802. — GŒRKE et HERMSTÆDT. *Pharmacopœa castrensis Borussica*. 4 vol. in-12. Berlin, 1805. — *Pharmacopoea castrensis Borussica. Ed. altera*, *Regiomonti*, 180˘, 12 Ed. tert. Vratislawiæ, 1813. — *Pharmacopæ in usum nosocomii militaris Würburgzensis*, etc., 1 vol. in-4°. Würzburg, 1815. — STRAUSS (A.-F.). *Pharmacopœa castrensis conjuncta additis tabulis*, 1 vol. in-8°. — Francfort-s.-M., 1815. — LAUBERT (C.-J,). *Vues générales sur le plan qui pourrait être suivi par les pharmaciens chargés de l'enseignement dans les hôpitaux d'instruction.* In *Rec. Mém. méd. chir. mil.*, 1re sér., t. I, p. 363; 1813. — *Pharmacopœa castrensis Ruttena. Petropoli*, 1808. *Auct. Jac. Wylie*. Ed. 3 auctior, 2 vol. in-8°. Petropoli, 1818. — *Pharmacopœa austriaco-castrensis*, 1 vol. in-8°, *Viennæ*, 1820. — *Pharmacopoe für die konigl. sächs. Feldspitäler. Nebst einem Anhange der in des k. k. französ. Spitälern üblichen Mittel*, 1 vol. in-8°. Dresden, 1841. — BERNAZIK. (W.). — *Die Oestreichische Militärpharmacopöe im Auszuge*, 1 vol. in-12. Wien, 1859. Vergl. 1860. — DU MÊME. *Die östreichische militär-Pharmacopöe. Vierte Ausgabe*, 2 vol. in-8°. Wien, 1860. — *Formulaire pharmaceutique des hôpitaux militaires français.* — Paris, an V, in-8° de 64 p.; Paris, 1812, in-8° de 330 p.; Paris 1821, in-8° de 264 p.; Paris 1839, in 8° de 340 p.; Paris, 1857, in-8° de 557 p. Paris, 1870. Imprimerie impériale, gr. in-8e de 563 p. — ROUCHER (C.). *Du service de la pharmacie militaire son importance, sa situation actuelle.* Paris, 1871. — DU MÊME. *Réflexions sur les rapports entre la pharmacie et la médecine militaire.* Paris, 1872. — DU MÊME. *Du corps des pharmaciens militaires, son rôle dans les établissements hospitaliers*, 1 br. mars, 1873. — DU MÊME. *De l'autorité et de la responsabilité médicale dans l'armée.* Paris, 1873. — HERMITTE (G.). *Sul personale farmaceutico militare nel nuovo progretto di ordinamento dell' esercito italiano.* Cagliari, 1873.

Consulter en outre la bibliographie des articles MILITAIRE (hygiène) et HOPITAL (militaire).

G. MORACHE.

MILITARIS HERBA. Sous ce nom, Pline parle d'une herbe qui servait à guérir les blessures faites avec le fer. Elle était laiteuse. Galien parle aussi d'une *Herba militaris*, que Ch. Bauhin regarde comme une espèce d'*Épervière* (*Hieracium sabaudum*). PL.

MILIUM. C'est le nom que portait le *Millet* avant que Linné eût fait entrer cette plante dans un autre genre, le *Panicum* (*voy.* MILLET). Actuellement le mot *Milium* s'applique à un genre de Graminées qui n'a pas grand intérêt pour la médecine.

Le seul *Milium nigricans* Ruiz et Pavon, qui croît au Pérou, où on le nomme *Maïz de Guinea*, donne des grains qui, après qu'on les a torréfiés, fournissent une farine très-blanche. On fait de cette farine une boisson connue sous le nom de *Ullpu*.

Le *Milium effusum* Varp. (*Milium confertum* Tuill.) donne un bon fourrage. Mêlé au tabac, il lui communique, dit-on, un parfum agréable. Les Lapons s'en servent, paraît-il, pour cet usage.

MILLAR (JOHN), médecin anglais, qui, dans la seconde moitié du siècle dernier,

a joui dans son pays, d'une grande réputation. Il avait d'abord pratiqué en Écosse, et, en effet, dans ses écrits, les observations qu'il publia jusqu'en 1767 ont été recueillies par lui dans les comtés de Berwick et de Roxburg, et même dans le Northumberland; à partir de 1768 elles sont prises à Westminster, à Londres; ce qui montre que Millar résidait alors dans cette dernière ville. Cet auteur est surtout connu, en France, par son *Traité de l'asthme aigu* qui a été traduit dans notre langue; le premier, il sépara du croup la laryngite striduleuse à laquelle il donna le nom d'asthme aigu qui lui fut longtemps conservé, et auquel on ajouta même le nom de l'auteur. On lui doit encore d'intéressantes recherches sur les maladies de la Grande-Bretagne.

Voici la liste de ses principaux écrits :

I. *Obs. on Asthma, and on the Hooping Cough.* Lond., 1769, trad. fr. par L. Sentex sous le titre: *Obs. sur l'asthme et sur le croup.* Paris, 1808, in-8°. — II. *Obs. on the prevailing Diseases of Great-Britain; with a Review of the History,* etc. London, 1770, in-4° et Ibid., 1798, in-4°. — III *Obs. on the Antimony; read before,* etc. London, 1774, in-8°. — IV. *Obs. on the Practice in the Medical Department of Westminster General Dispensary.* Ibid., 1777, in-4°. — V. *Obs. on the Management of the Diseases of thé Army and Navy during the American War; with some account,* etc. Ibid., 1784, in-8°. E. Bgd.

MILLAR (Richard), né en Écosse, professeur de matière médicale à Glasgow, au commencement de ce siècle. Il avait été reçu dans l'Université de cette ville, en 1789, et il remplit les fonctions de médecin de l'infirmerie royale, et de médecin consultant à l'hôpital de Lock, pour les maladies syphilitiques.

On lui doit les ouvrages suivants :

I. *De morbi venerei natura atque de facultate propria qua in hunc morbum pollent argentum vivum,* etc. Glasc., 1789, in-8°.— II. *Disquisitiones in the History of Medicine, P.* I *Exhibens a View of Physic, as observed to flourish in Remote Periods,* etc. Edinb., 1811, in-8°. — III. *Statement relative to the Prevalence of Epidemic Fever among the Poorer Classes of Glascow, together,* etc. Glasgow, 1818, in-8°. E. Bgd.

MILLEFEUILLE. Nom vulgaire de l'*Achillea Millefolium* (*voy.* Achillée). Pl.

MILLEGRAINE. *Millegrana.* Ce nom a été donné par les botanistes à un certain nombre d'espèces produisant un grand nombre de graines. Cordus désigne sous ce nom la Turquette ou Herniaire (*Herniara vulgaris* Spr.) (*Voy.* Herniaire).

Lobel donne le nom de *Millegrana minima* au *Linum Radiola* L. devenu maintenant le *Radiola Millegrana* Dill. et Smith. On a aussi appliqué ce nom au *Chenopodium Botrys* L.; enfin à une espèce d'*Oldenlandia* de Saint-Domingue. Pl.

MILLEPERTUIS. *Hypericum.* L. Genre de plantes Dicotylédones de la famille des Hypéricinées, qui offre les caractères suivants : Fleurs hermaphrodites à 5 sépales, libres; 5 pétales alternes avec les sépales. Étamines nombreuses, libres ou plus moins soudées en 3 à 8 faisceaux, alternant avec des glandes hypogynes. Ovaire tantôt uniloculaire à 3 ou 5 placentas pariétaux; tantôt imparfaitement ou complétement 3-5 loculaires. Styles le plus souvent distincts. Le fruit est une capsule rarement indéhiscente et presque charnue, le plus souvent à déhiscence septicide. Les graines contiennent un embryon droit ou plus rarement recourbé, sans albumen.

Ainsi défini, le genre Hypericum contient un nombre considérable d'espèces,

cent soixante environ, dispersées dans les régions tempérées et chaudes de tout le globe. Les unes sont herbacées, d'autres ligneuses, formant des arbrisseaux ou des sous-arbrisseaux. Toutes ont des feuilles opposées, sans stipules : un grand nombre contiennent des glandes oléifères, qui rendent leur tissu translucide. Parmi ces espèces si nombreuses, nous n'en citerons qu'un petit nombre intéressant la médecine :

1° *Hypericum Androsæmum* L., vulgairement *Toute-Saine*. Cette espèce se distingue par son fruit bacciforme, de couleur noirâtre et uniloculaire. La plante, qui croît assez abondamment dans les lieux couverts, en France, en Espagne, en Italie, en Angleterre, a une tige ligneuse, haute de 4 à 6 décimètres, garnie de feuilles ovales, sessiles et glabres. On lui a attribué jadis de nombreuses vertus : on l'employait comme vulnéraire, apéritive, résolutive et vermifuge. Elle est maintenant à peu près inusitée,

2° *Hypericum perforatum* L., *Millepertuis perforé; Herbe de la Saint-Jean; Chasse-Diable*. C'est le millepertuis le plus connu et le plus usité. Sa tige droite, légèrement anguleuse, haute de 4 à 6 décimètres, porte des feuilles ovales-lancéolées, contenant dans leur parenchyme des glandes nombreuses oléifères et transparentes. De nombreux rameaux se détachent de la tige et portent à leur extrémité des inflorescences assez fournies de fleurs jaunes, dont les étamines sont réunies en 3 faisceaux. Le fruit est une capsule à 3 loges polyspermes, s'ouvrant en 3 valves.

Les sommités de millepertuis entrent dans un certain nombre de préparations pharmaceutiques : la thériaque, le baume du commandeur, l'huile d'hypericum, etc., etc. C'est du reste un remède populaire contre les contusions et les blessures. La plante a une saveur amère, styptique; une odeur assez forte, balsamique et résineuse à la fois. Ses capsules sont empreintes d'un suc rouge, résineux. C'est cette analogie avec la térébenthine qui a fait employer le millepertuis dans les affections bronchiques.

L'*Hypericum* a joui d'une grande réputation depuis Théophraste et Dioscoride; on lui a prêté toutes sortes de propriétés et on l'a employé dans une foule de maladies. On a été jusqu'à lui attribuer des qualités magiques : on la croyait propre à conjurer les démons et à délivrer les gens ensorcelés. De là le nom de *Chasse-Diable* qu'on lui a donné.

Le millepertuis contient deux matières colorantes : l'une jaune, soluble dans l'eau, qui réside surtout dans les pétales; l'autre rouge, qui existe dans le fruit, et qui est soluble dans l'alcool et dans l'huile. Aussi se servait-on en Suède de la plante pour colorer les eaux-de-vie de grains;

3° *Hypericum quadrangulum* L. Cette espèce, qui croît dans les prés humides de l'Europe, a une tige quadrangulaire et des feuilles ovales, glabres, glanduleuses, marquées sur les bords de points noirs. Elle a des propriétés semblables au *Millepertuis ordinaire*. D'après Martius, elle aurait été préconisée en Russie contre la rage;

4° *Hypericum lanceolatum* Lam. Millepertuis lancéolé, qu'on appelle *Penticosia* (*Hyper. Penticosia* Commerson) ou *Ambaville*. Cette espèce vient de l'île Bourbon. C'est un arbrisseau, à branches cylindriques, rougeâtres, à feuilles légèrement amplexicaules, lancéolées ou oblongues lancéolées, glabres, lisses et fermes, marquées de points noirâtres sur les bords, ponctuées sur toute leur étendue. Les fleurs sont grandes de plus de deux pouces, solitaires à l'extrémité des rameaux.

D'après Commerson, ces arbrisseaux peuvent devenir, dans certains cas, des arbres à gros tronc, d'où découle naturellement une liqueur résineuse balsamique qu'on emploie contre diverses maladies et particulièrement la syphilis. On la nomme *Baume de fleurs, Baume de fleurs jaunes;*

5° *Hypericum Brathys* Smith. *Millepertuis Junipéroïde.* Cette espèce, de la Nouvelle-Grenade, est remarquable par ses feuilles opposées, sessiles, presque appliquées, étroites, subulées, qui donnent à l'arbuste une apparence tout à fait spéciale qui lui a valu son nom de Junipéroïde. Il paraît contenir une matière résineuse assez abondante;

6° *Hypericum laricifolium* Jussieu. Sous-arbrisseau du Pérou, à feuilles étroites lancéolées, atténuées aux deux extrémités, serrées les unes contre les autres. Cette espèce, nommée *Romerillo* à Quito, sert à teindre la laine en jaune;

7° *Hypericum connatum* Lam. Plante sous-frutescente du Brésil, à feuilles deltoïdes, perfoliées, obtuses et coriaces. Ces feuilles ont une odeur désagréable lorsqu'on les froisse. Aug. de Saint-Hilaire rapporte qu'on en emploie la décoction dans le pays contre les maux de gorge. Elles sont astringentes;

8° *Hypericum laxiusculum* Saint-Hilaire. Autre espèce du Brésil, dont la décoction est, d'après Aug. de Saint-Hilaire, employée contre la morsure des serpents.

Un certain nombre d'espèces intéressantes, surtout pour le suc gommo-résineux qu'elles contiennent, ont été retirées du genre *Hypericum* pour entrer dans les *Vismia;* telles sont les *Hypericum bacciferum* L., *Hypericum Guyanense* L., *Hypericum latifolium* L., *Hypericum sessilifolium* (Pour toutes ces espèces, *voy.* Vismia).

Dioscorides. *Mat. Medic.*, Lib. III, cap. cliii. — Linné. *Genera*, 583 et 902. — Jussieu. *Genera*, 255. — De Candolle. *Prodromus*, I, 543. — Lamarck. *Dict. Encyclopédie*, 143. — Aug. Saint-Hilaire. *Plantes usuelles des Brésiliens*, t. 61 et 62. — Mérat et De Lens. *Dict. Mat. médic.*, III, p. 576. — Endlicher. *Genera Plant.*, 5464. — Guibourt. *Drogues simples*, 6e éd., p. 617. — Bentham et Hooker, *Genera plant.* I, 165. Pl.

MILLEPIEDS. *Voy.* Myricipodes.

MILLER (James). Né le 12 avril 1812, dans le Forfarshire, en Écosse, où son père exerçait les fonctions de ministre de l'Évangile; après avoir fait ses études à l'Université de Saint-André, il suivit, bien jeune encore, les cours de médecine à Édimbourg, et reçut en 1832, le titre de licencié au Collége de chirurgie de la même ville. Aussitôt après sa réception, il s'attacha comme assistant au célèbre Liston, et lorsque ce chirurgien quitta Édimbourg pour se rendre à Londres (1834), son disciple hérita d'une grande partie de sa clientèle. Quelques années plus tard, Ch. Bell étant mort, la chaire de chirurgie devint vacante, et Miller l'emporta sur des rivaux tels que Argyle Robertson et Lizars. Dès lors sa réputation prit le plus vaste essor, et il était incessamment appelé et consulté, non-seulement comme chirurgien, mais encore comme médecin.

Miller était un chirurgien hardi et d'une remarquable dextérité; il était surtout renommé pour les maladies du rectum et de la vessie; mais malgré son habileté manuelle, il n'avait recours à l'instrument tranchant qu'à la dernière extrémité, et il s'était hautement déclaré en faveur de la chirurgie conservatrice. Il avait particulièrement adopté le traitement tonique reconstituant chez les sujets scrofuleux, ce qui lui avait permis, dans maintes circonstances, de sauver des membres autrefois voués à l'amputation. C'était, en même temps, un professeur

très-écouté, ses leçons étaient toujours préparées avec le plus grand soin, et il possédait un talent de parole tout à fait remarquable. Mais malheureusement ses forces ne répondaient pas à son zèle; à plusieurs reprises, sa santé avait donné de sérieuses inquiétudes à ses amis, des accidents d'infection à la suite d'une piqûre anatomique avaient mis sa vie en danger ; vers la fin, une dyspepsie dont il avait toujours été tourmenté fit de grands progrès, son caractère était devenu sombre et hypochondriaque, enfin des accidents cérébraux l'emportèrent le 17 juin 1864. Miller était professeur d'anatomie à l'Académie de peinture, chirurgien consultant à l'infirmerie royale, chirurgien de l'hôpital Chalmers, membre d'un grand nombre de sociétés savantes.

Voici la liste de ses principales publications, nous en avons écarté toutes celles dans lesquelles il a discuté des questions de théologie dont, en raison de son origine, sans doute, il s'était beaucoup occupé.

I. Le chapitre : *On the Restoration of Lost Parts.* In *Practical Chirurgie* de Liston (p. 219-240). Lond., 1837, in-8°. — II. *Probationary Essay on the Dressing of Wounds as Simplified and Improved in Modern Surgery* (pour être admis Fellow au collége des chirurgiens) Edinb., 1840, in-8°. — III. *On Ligature of the Carotide.* In *Monthly Journ.*, t. II, p. 1 ; 1842. — IV. *On the Treatment of the Hæmorrhagic Diathesis.* Ibid., p. 567. — V. *An Introductory Lecture on Pictural Anatomy.* Edinb., 1842, in-8°. — VI. *Remarkable Case of Fungoide Disease.* In *Monthly Journ.*, t. III, p. 292; 1843. — VII. *Principles and Practice of Surgery.* Edinb., 1844, in-12, 2 vol. et 5e édit., revue par P.-H. Watson, sous le titre: *A System of Surgery.* Ibid., 1864, in-8°. — VIII. *United Fractures treated by Subcutaneous Puncture.* In *Monthly Journ.*, t. VIII, p. 841 ; 1848. — IX. *Cases of Anevrism.* In *Edinb. Med. and Surg. J.*, t. LXXXI, p. 617 ; 1854. — X. *Alcohol its Place and Power.* Glascow, 1858, in-12. — XI. *Neuenahr, a New Spa on the Rhine.* In *Edinb. Med. J.*, t. VII, p. 409 ; 1861. — X. Un certain nombre d'observations particulières dans les journaux déjà cités et de communications à la Société médico-chirurgicale d'Édimbourg, insérées avec le compte rendu des séances dans les mêmes recueils. E. Bgd.

MILLERIA. Genre de plantes Dicotylédones, appartenant à la famille des Composées, tribu des Hélianthées. La seule plante qui ait quelque intérêt pour les médecins, est le *Milleria Contrayerba* Cavan., qui fait maintenant partie du genre Flaveria (*voy.* ce mot).

Humboldt Bonpland et Kunth. *Nova Genera et Species plantarum*, etc., IV, p. 224. — Cavanilles. *Icones et descriptiones plantarum*, etc., I, p. 2, tab. 4. Pl.

MILLET. On donne ce nom à une Graminée originaire de l'Inde, mais fréquemment cultivée pour ses graines dans le midi de l'Europe. Elle appartient au genre Panic (*Panicum*) (*voy.* ce mot). Pl.

MILLINGEN (J.-G.). Ancien chirurgien militaire, né en Angleterre, et qui compte parmi les aliénistes, a publié :

I. *The Army Medical Officer's Manual upon Active Service.* Londres, 1819, in-8°. — II. *Curiosities of Medical Experience.* Londres, 1837, 2 vol., in-8°, une deuxième édition en 1839. — III. *Aphorisms on the Treatment and Management of the Insane.* Londres, 1840, in-18. A. Dureau.

MILLON (Auguste-Nicolas-Eugène), un des chimistes contemporains les plus distingués, était né à Châlons-sur-Marne, le 24 avril 1812. Il remplit pendant quelques années les fonctions de chirurgien militaire, et se fit recevoir docteur, en 1836. Puis il se consacra exclusivement à la chimie et à la pharmacie qu'il enseigna en qualité de professeur, après un brillant concours, au Val-de-Grâce

d'abord, puis à Lille, et enfin à Alger (1851) où l'avaient fait exiler ses opinions politiques en opposition formelle avec le gouvernement d'alors. Sa santé minée, par ses travaux incessants et par le climat dévorant de l'Afrique, le força de prendre sa retraite et de rentrer en France vers 1865. Tourmenté par une affection chronique de l'intestin accompagnée de vives douleurs, il ne trouvait de soulagement que dans l'emploi des opiacés dont l'usage avait fini par dégénérer en abus et avait, en quelque sorte, paralysé ses fonctions. C'est dans cette situation qu'il s'éteignit le 22 octobre 1867, à peine âgé de 55 ans.

Outre les travaux de chimie proprement dite, Millon s'est beaucoup occupé de questions pratiques et notamment des céréales; on lui doit de patientes recherches et d'ingénieux procédés pour reconnaître le degré d'hydratation du blé, dans le but de découvrir et de constater les fraudes qui consistent à mouiller le grain afin de le rendre plus lourd. Il a fait des expériences très-importantes sur l'art de construire les silos; sur la composition des différentes sortes de blés, leur richesse plus ou moins grande en matières azotées; sur la panification; sur le lait et son analyse, sur la caséine et ses propriétés, etc. etc.

Nous ne donnons ici que ses écrits les plus importants :

I. *Eléments de chimie organique, comprenant les applications de cette science à la physiologie*. Paris, 1845-48, in-8°, 2 vol. — II. *Recherches chimiques sur le mercure et sur les constitutions salines*. Paris, 1846, in-8°. — III. *Études de chimie organique faites en vue des applications physiologiques et médicales*. Lille, 1848, in-8°, pl. — IV. *De la liberté commerciale de la Boucherie*. Paris, 1851, in-8°. — V. *Des phénomènes qui se produisent au contact de l'eau et du blé et de leurs conséquences industrielles*. Paris. 1854, in-8°. — VI. *Annuaire de chimie, comprenant les applications de cette science à la médecine et à la pharmacie ou Répertoire des découvertes*, etc. (avec J. Reiset, et la collabor. de Hœfer et Nickles. Paris, 1845-51, in-8°, 7 vol. — VII. Un très-grand nombre d'articles et mémoires dans les *Annales de chimie et de physique*, dans le *Journal de pharmacie et de chimie* et dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* à partir de 1837. E. Bgd.

MILLOT (Jacques-André). Chirurgien-accoucheur, très-employé à la fin du siècle dernier. Il naquit à Dijon en 1728, et mourut à Paris en 1811. Il avait étudié, à Dijon, sous Louis Hoin, et à Paris, sous Ruffel. Ce dernier lui céda même, en mourant, sa place à l'Académie de chirurgie (30 décembre 1771). Millot devint en peu de temps un des praticiens les plus en vogue à Paris ; il fut l'accoucheur des princesses de France et chirurgien du comte de Provence (Louis XVIII). Mais la révolution vint, qui ruina celui qui avait été le favori du jour. Millot se lança alors dans la voie des publications mal saines, espérant que des livres qui s'adressaient à la curiosité publique, se vendraient aisément. Ces livres ne firent que menacer de la ruine les libraires qui avaient imprudemment donné confiance à la réussite commerciale de tels bouquins. En voici les titres :

I. *Mémoire sur un nouveau mode d'opération césarienne*, 1796, in-8°. — II. *Histoire physiologique de la génération humaine, suivie de l'art de procurer les sexes à volonté*. Paris, 1800, in-8°. — III. *L'art d'améliorer et de perfectionner les générations humaines*. Paris, an X, in-8°, 2 vol. — IV. *Supplément à tous les traités, tant étrangers que nationaux anciens et modernes, sur l'art des accouchements*. Paris, 1804, in-8°. — V. *Le nestor français ou guide moral et philosophique pour conduire la jeunesse au bonheur*. Paris, 1807, in-8°, 3 vol. — VI. *La Gérocomie, ou code physiologique et philosophique pour conduire les individus des deux sexes à une longue vie*. Paris, 1807, in-8° ; portrait. — VII. *La médecine perfective, ou code des bonnes mères*. Paris, 1809, in-8°. A. C.

MILMAN (Sir Francis), baronnet, membre de la Société royale de Londres,

président du Collége des médecins, et médecin ordinaire du roi, naquit, vers le milieu du siècle dernier, dans le Devonshire, où son père remplissait des fonctions ecclésiastiques. Ses études terminées à Oxford, son père voulait le faire entrer dans les ordres, mais un penchant irrésistible l'entraînait vers les sciences, et, obéissant à cette vocation, il se fit recevoir docteur en médecine. Tels furent ses succès, que l'Université le désigna pour voyager en Europe et y compléter ses études. Pendant le cours de ses voyages, il accompagna à Rome le duc de Glocester, qui, après son retour en Angleterre, l'appuya de tout son crédit, et lui procura une brillante clientèle. Milman a professé pendant assez longtemps, à partir de 1782, au Collége des médecins de Londres.

On a de lui :

I. *Animadversiones de cura hydropis ejusque curatione.* Lond., 1776, in-8°, trad. angl., par Swediaur. Lond., 1786, in-8° — II. *An Inquiry into the Source from whence the Symptoms of the Scurvy and of Putrid Fever arise, and,* etc. Lond., 1782, in-8°, trad. franc. par M. de Montagut. Paris, 1786, in-8°. — III. *An Account of two Instances of the True Scurvy seemingly occasioned by Want of Nourishment.* In *Med. Transact. of the Soc.*, etc., t. IV, p. 471 ; 1772. E. Bgd.

MIMOSA. Genre de plantes de la famille des Légumineuses, et qui a donné son nom à la tribu ou sous-famille des Mimosées, admise par tous les auteurs dans ce groupe considérable. Les fleurs y sont ou polygames, ou plus ordinairement hermaphrodites. Leur réceptacle peut avoir la forme d'un petit cône renversé, dont la base porte un double périanthe et un androcée tétramères, avec un gynécée unicarpellé. C'est ce qui arrive notamment dans le *Mimosa pudica* L. (*Spec.*, 1501), espèce célèbre par les mouvements de ses feuilles et qui, plus connue sous le nom de *Sensitive*, a été, dans notre siècle, l'objet d'un très-grand nombre d'expériences physiologiques. Dans cette espèce, comme dans bien d'autres, le calice est court, gamosépale, à quatre dents valvaires dans le bouton, dont deux sont antérieures et deux postérieures. La corolle, plus longue, régulière, a quatre divisions valvaires, unies par leurs bords dans une étendue variable. L'androcée est formé de quatre étamines alternipétales, hypogynes, exsertes, à anthères introrses. Quant au gynécée, il est celui d'une Légumineuse en général, formé d'un ovaire stipité, uniloculaire, surmonté d'un long style dont le sommet non dilaté est stigmatifère. Dans l'ovaire se voit un placenta pariétal qui supporte ici quatre ovules descendants, anatropes, à micropyle extérieur et supérieur; mais leur nombre peut devenir beaucoup plus considérable dans un grand nombre d'autres *Mimosa*. Le fruit est une gousse, à péricarpe chargé d'aiguillons, entouré d'un cordon marginal continu; elle se sépare à la maturité en deux valves elles-mêmes partagées transversalement en autant d'articles qu'il y a de graines. Celles-ci renferment sous leurs téguments un albumen qui enveloppe l'embryon. On a fait une section *Eumimosa* de toutes les espèces qui sont ainsi isostémones; leur type floral varie de 3 à 6. Toutes sont originaires de l'Amérique tropicale, herbacées ou frutescentes, avec des feuilles alternes, bipinnées, sensitives, à pétiole non glanduleux, à petites fleurs réunies en épis ou en capitules, solitaires chacune dans l'aisselle d'une bractée. Les autres espèces du genre ont deux verticilles d'étamines, superposées les unes aux divisions du calice, les autres à celles de la corolle. Mais toutes n'ont pas le même fruit. Dans celles de la section que De Candolle a nommé *Habbasia*, les gousses, séparables en articles monospermes, ont des cordons marginaux nus ou chargés d'aiguillons arqués, disposés sur une rangée longitudinale. Leurs feuilles, pourvues ou non de glandes, ont des soies

rigides et longues interposées aux pinnules; ces espèces appartiennent à toutes les régions chaudes du globe; elles sont frutescentes, arborescentes même, parfois herbacées ou même grimpantes. Dans les autres, les valves du fruit demeurent d'une seule pièce; on voit généralement dans les feuilles disparaître les soies et les glandes; il n'y a même parfois que des phyllodes; ces espèces-là forment la section américaine que M. Bentham nomme *Ameria;* elle comprend une cinquantaine d'espèces arborescentes ou herbacées.

Les *Mimosa* sont généralement astringents, riches en tannin et employés comme tels dans leur pays natal. Toutefois, quelques-uns renferment aussi des principes analogues à ceux des Casses et Sénés, car on les préconise comme médicaments évacuants. Leur racine peut être tonique; celle du M. *pudica* est irritante; son odeur est désagréable. A la Guyane, on se sert de la graine pulvérisée du M. *acacioides* Benth. comme sternutatoire. Le M. *Sensitiva* Benth. (M. *Kœringa* Roxb., M. *Jiringa* Jack) s'emploie en Amérique au traitement des fistules et des hémorrhoïdes. Dans l'Asie tropicale et en Amérique, on prépare avec plusieurs espèces des décoctions qui servent topiquement en lotions au traitement des contusions, phlegmasies, etc. Tels sont les M. *asperata* L., *longisiliqua* Arrabid., *Sicaria* Hoffmsg, *fera* Lour., *Spongia* A. S. H.

La plupart des Mimosées utiles étaient autrefois rangées dans le genre *Mimosa* dont on les a détachées. Le M. *arabica* Poir., qui donne de la gomme arabique, n'est qu'une forme de l'*Acacia arabica*. Le M. *arabica* de Roxburgh (*Pl. coromand.*, II, 26, t. 149) en est la variété *indica*. Le M. *adstringens* de Schumacher et Thönning (*Beskriv.*, 2), qui donne la gomme *Gonaté* ou *Gonakié*, est l'*Acacia adstringens* du Sénégal. Le M. *decurrens* Vent. (*Malmais.*, t. 64) est un véritable *Acacia* (*voy.* ce mot); de même le M. *procera* Roxb. (M. *coriacea* Blanc.) Le M. *Sirissa* Roxb. est l'*Acacia Lebbek* W. (voy. *Albizzia.*) Les M. *stipulata* Roxb., *concinna* W. sont des *Acacia*. Le dernier a reçu aussi le nom de M. *Saponaria*, parce qu'en effet il rend l'eau savonneuse. Le M. *scandens*, dont la pulpe mucilagineuse des fruits sert à l'entretien de la chevelure, est maintenant une espèce du genre *Entada*. Le M. *iuliflora* Sw., des Antilles, plus connu sous le nom de Petite *Algarobe* (*voy.* ce mot), est un *Prosopis*. Le M. *Inga* L. (*Spec.*, 1495), espèce laxative de l'Inde, est un *Inga*. Le M. *Catechu* Roxb. est l'*Acacia Catechu* W. Le M. *cochliocarpos* Gom., l'une des « Écorces de jeunesse et de virginité » du Brésil, est le *Pithecolobium Avaremotemo* Mart. Le M. *Bourgoni* Aubl. (*Pl. guian.*, II, t. 358) ou M. *fagifolia* L. (*Spec.*, 1498) est un *Inga* (*voy.* ce mot), et le M. *ferruginea* Roxb. (*Fl. ind*, II, 561), préconisé dans l'Inde contre les affections scorbutiques, est un *Acacia*. A ce dernier genre appartient le M. *lucida* Roxb., espèce à semences huileuses, comestibles. Le M. *trapezifolia* Roxb., plante indienne, tinctoriale, tannante, est un *Pithecolobium*. Le M. *fagifolia* qui, à la Guyane, passe pour posséder les mêmes propriétés, est l'*Inga marginata* de Willdenow (nec H. B. K.). Beaucoup de *Mimosa* ligneux ont un bois recherché pour les travaux délicats d'ébénisterie. H. Bn.

L., *Gen.*, n. 1158 (part. — Adans., *Fam. des pl.*, II, 319 (part.). — J., *Gen.*, 346. — Poir., *Dict.* Suppl., I, 49. — Gærtn., *De fruct.*, II, 314. — K., *Mimos.*, 1. — DC., *Prodr.*, II, 425. — Spach. *Suit. à Buffon*, I, 51. — Endl., *Gen. plant.*, n. 6851. — Mér. et Del., *Dict. Mat. méd*, IV, 427. — Rosenth., *Synops. pl. diaph.*, 1053. — Benth et Hook (J.), *Gen.*, I, 593, n. 587. — *Histoire des plantes*, II, 32, 52-61, 66; fig. 22, 23. H. Baillon.

MIMULUS L. Genre de plantes Dicotylédones, appartenant à la famille des

Scrophularinées. Les espèces qui le composent sont des plantes de l'Amérique extra-tropicale et de la Nouvelle-Hollande. Ce sont des herbes à tige le plus souvent tétragones, à feuilles opposées, à fleurs axillaires ou en grappes terminales. Le calice est tubuleux, à 5 dents; la corolle est à deux lèvres, dont la supérieure bilobée et l'inférieure trilobée, portant souvent à sa base deux gibbosités saillantes en dedans; les étamines sont au nombre de 4, didynames, incluses; l'ovaire est biloculaire, à placentas axiles portant plusieurs ovules. Le fruit est une capsule biloculaire, à déhiscence loculicide, à valves entières portant la cloison sur leur milieu et laissant les placentas isolés.

Les *Mimulus* n'ont qu'une espèce qui mérite d'être citée ici, c'est le *Mimulus luteus* L. ou *Mimulus jaune*, qui croît dans le Chili et dans l'Amérique septentrionale, du côté de la Californie, et est cultivée dans nos jardins. Cette plante, tantôt glabre, tantôt couverte de poils visqueux, porte des feuilles presque sessiles, arrondies ou ovales, pointues, dentées en scie, parcourues par sept nervures longitudinales, dont les latérales, courbes, rangées symétriquement de chaque côté de la médiane, toute droite. Les fleurs sont grandes et jaunes.

D'après Feuillée, la plante est rafraîchissante, et les Indiens la mangent dans leur soupe.

Le *Mimulus moschatus* Dougl., qui vient sur les bords de l'Orégon, a une odeur de musc très-marquée.

Linné. *Genera*, n° 783. — Lamarck. *Dict. Encyclop.*, IV, p. 184. — De Candolle. *Prodrom.* X, 368. — Feuillée. *Histoire des Plantes médicales du Pérou et du Chili*, p. 745, tab. 34.

Pl.

MIMUSOPS L. Genre de plantes Dicotylédones, appartenant à la famille des Sapotacées. Ce sont des arbustes ou des arbres de la région intertropicale, contenant un suc lactescent. Leurs feuilles sont alternes, entières, le plus souvent coriaces et luisantes. Les fleurs ont un calice gamosépale à 6-8 lobes placés sur deux rangs. La corolle a un tube court et un limbe à 18 ou 24 divisions, plus longues que le tube et placées sur deux rangées : le premier verticille, formé de lobes étalés, placés par groupes de deux devant les pièces du calice; le second verticille, formé de 6 à 8 lobes dressés, exactement opposés aux pièces du calice. Les étamines fertiles, insérées sur le tube de la corolle, sont au nombre de 6-8 et opposées aux lobes intérieurs de cette corolle ; elles alternent avec un même nombre d'étamines stériles. L'ovaire est libre, velu, le plus souvent anguleux, ayant 6 à 8 loges, qui portent des ovules nombreux sur des placentas axiles. Le fruit est une baie 1-2 loculaire par avortement, globuleuse ou presque ellipsoïde. Il contient de 1 à 2 semences dressées, à testa coriace et brillant, marqué d'un tout petit ombilic rugueux ; l'embryon est placé au centre d'un albumen charnu.

Les Mimusops présentent un certain nombre d'espèces utiles, surtout à l'industrie. Plusieurs donnent un bois très-dur, très-compacte, d'un grain très-fin, d'une couleur rougeâtre, et pouvant prendre un très-beau poli. Ce bois a pour caractère de présenter sur la coupe transversale à la fois des lignes blanchâtres concentriques fines et serrées et des points de même couleur formant par leur rapprochement dans le sens du rayon de petites lignes discontinues qui croisent perpendiculairement les premières. Nous citerons, parmi ces espèces, précieuses pour l'ébénisterie :

Le *Mimusops Erythroxylon* Boj., de l'île Maurice, qui donne le *Bois de natte rouge;*

Le *Mimusops angustifolia* Boj., de la même région, qui porte le nom de *Bois de natte à petites feuilles ;*

Le *Mimusops nattarium* Willem., qui vient aussi à Maurice et y porte le nom de *Bois de natte ;*

Enfin le *Mimusops Balata* Gærtn., de la Guyane qu'on nomme *Bois de natte à feuilles de poirier* ou encore *à petite feuille*, et qui produit les bois connus sous le nom de *Bois de chair*, *Bois de Balata* ou *Bois de natte*.

Cette dernière espèce est plus intéressante que toutes les autres, parce qu'elle donne en outre un suc connu sous le nom de *suc de Balata*, qui paraît intermédiaire par ses propriétés entre le caoutchouc et la gutta-percha. L'arbre qui produit cette substance et qui répond au nom que nous avons donné, a des feuilles ovales, oblongues, soyeuses à la face inférieure. Le fruit est une baie verte, en forme d'olive, contenant des semences ovales, tronquées à la base ou triangulaires, arrondies, couleur de rouille. L'albumen est abondant, et les cotylédons peu épais, charnus.

Depuis 1860 environ, on a eu l'idée d'exploiter le suc lactescent que contient l'écorce ; pour cela on enlève les couches extérieures, et on fait sur la partie ainsi dépouillée des incisions en biais. Le suc s'écoule dans un récipient placé au pied de l'arbre; on en obtient environ 450 à 550 grammes par pied. Par la dessiccation, cette quantité se réduit à 350 ou 450 grammes. La substance a alors l'aspect et la couleur du cuir; elle s'enflamme facilement et brûle en donnant une odeur désagréable. Elle est plus lourde que l'eau. Elle fond vers 145° comme la gutta-percha, et reprend sa solidité primitive en se refroidissant. Elle peut devenir, lorsqu'on la traite avec le soufre, élastique et souple comme le caoutchouc.

D'autres *Mimusops* peuvent être utilisés en médecine. Le *Mimusops Elengi* L., qui vient dans les Indes orientales, aux Philippines, aux Moluques, a une écorce astringente, dont les naturels du pays font usage dans leur thérapeutique. Cette espèce, à feuilles elliptiques, oblongues, glabres, porte des fleurs nombreuses, fasciculées par 3 ou 6, d'une odeur extrêmement agréable ; on les utilise pour en faire une eau distillée, employée comme parfum dans le pays. Quant au fruit, qui est une baie ovoïde à 1 ou 2 semences, il a une saveur un peu astringente, mais est en même temps assez agréable à manger.

Les nègres mangent aussi, à l'île de France, les fruits du *Mimusops obtusifolia* Boj. (*Mimusops Kauki* Sieb., non L). Ils sont ronds, du volume d'une pomme, d'un vert pâle, et d'un goût sucré et en même temps farineux.

RUMPHIUS. *Herbarium Ambonense*, II, 189. — LINNÉ. *Genera*, n° 478. — LAMARCK. *Diction Encyclopédie*, IV, 185 et *Illustrations des genres*. tab. 300. — ENDLICHER. *Genera*, n° 4243.— Alph. DE CANDOLLE. *Prodromus*, VIII, p. 201. — SALDANHA DA GAMA. *Travaux au sujet des produits du Brésil qui sont à l'exposition universelle de Paris*, 1867. — G. PLANCHON, in GUIBOURT. *Drogues simples*, 6e édit., II, 593. PL.

MINADOUS (LES DEUX FRÈRES).

Minadous (GIOVANNI THOMASO), médecin du seizième siècle, qui se distingua par son esprit pratique. Il était né, en 1540, à Rovigo où son père exerçait la médecine, et après avoir fait de solides études à la grande école de Padoue, il fit comme plusieurs des médecins italiens de ce temps, et prit du service dans les consulats que les Vénitiens entretenaient dans le levant. Minadous n'était pas tellement absorbé par ses fonctions professionnelles, qu'il ne pût consacrer une partie

de son temps à des travaux historiques. C'est pendant son séjour dans ces contrées qu'il rassembla les documents nécessaires à une histoire de la guerre entre les Turcs et les Persans, de 1576 à 1588. Revenu en Italie, Guillaume de Gonzague, duc de Mantoue, se l'attacha en qualité de médecin. Vers 1596, il fut nommé professeur de médecine à l'Université de Padoue. Enfin, environ vingt ans après, le grand duc de Toscane, désireux de posséder un homme d'un aussi grand mérite, l'appela à Florence, mais il y mourut peu de temps après, en 1615, laissant les ouvrages suivants dont bien peu sont consultés aujourd'hui; Bonet, cependant, dans ses recueils d'observations a rassemblé les faits intéressants publiés par Minadous.

I. *Philodicus sive de plisana ejusque cremore pleureticis propinando.* Mutinæ, 1564, in-4°; Venetiis, 1587, in-4°; Ibid., 1591. — II. *De ratione emittendi sanguinem in febribus.* Venet,, 1587, in-4°. — III. *De morbo cirrhorum seu de helotide quæ Polonis gozdzick, consultatio.* Paduæ, 1590, in-4°. — IV *Medicarum disputationum Liber.* Trévise, 1596, in-4° et Ibid., 1610, in-4°. — V. *Apologia contra Johannem Larenclavium.* Venet., 1596, in-4°. — VI. *Pro Avicenna oratio.* Paduæ, 1598, in-4°. — VII. *Disputationes duæ: 1° De causa periodicationum in febribus; de febre ex sanguinis putredine.* Ibid., 1599, in-4°. — VII. *De humani corporis turpitudinidibus cognoscendis et curandis, Lib. III.* Ibid., 1600, in-fol. — IX. *De arthritide,* L. I. Ibid , 1602, in-4°; Venetiis. 1603, in-4°. — X. *De variolis et morbillis* L. I. Ibid., 1603, in-4°. — XI. *De febre maligna* L. II. Ibid. et Venet., 1604, in-4°. — XII. *Pro quadam sua sententia disputatio.* Paduæ, 1604, in-4°.

Minadous (Aurelio), frère du précédent, était né également à Rovigo, et pratiqua à Venise. Il n'est guère connu que par un traité sur les maladies vénériennes, dans lequel il soutient la nature virulente de la maladie, qu'il attribuait à la putréfaction des différents spermes dans le vagin des courtisanes. Mais, partisan de l'introduction récente de la maladie, il croit que cette production putride et virulente avait eu lieu seulement chez les Américaines qui en avaient communiqué les résultats aux soldats de Colomb. Il vantait par-dessus tout les sudorifiques qu'il préférait au mercure.

Voici le titre de cet ouvrage :

Tractatus de virulentia venerea, in quo omnium aliorum hac de re sententiæ confirmantur mali natura explicatur, causæ et differentiæ, etc. Venetiis, 1596, in-4°. E. Bgd.

MINDERER (Raymond). Ce personnage, si connu dans nos pharmacopées pour avoir baptisé de son nom l'acétate d'ammoniaque (*Esprit de Mindererus*), est un de ces nombreux chimiâtres du dix-septième siècle, qui réagirent contre la doctrine purement galénique, et cherchèrent dans des manipulations chimiques encore dans l'enfance, des produits nouveaux, qu'ils prétendaient devoir tout à fait remplacer les méthodes curatives des anciens. Reçu docteur à Ingolstad en 1597, il se fixa, en 1606, après plusieurs voyages, à Augsbourg, où il jouissait d'une grande réputation. Il fut ensuite médecin de l'empereur et de l'électeur de Bavière. On place l'époque de sa mort en 1621. Ses ouvrages, qu'on ne lit plus, que les plus intrépides bibliographes recherchent même peu, portent les titres suivants :

I. *De pestilentia liber unus.* Vienne, 1608, in-8°. — II. *Threnodia medica, seu Planctus medicinæ lugentis.* Vienne, 1619, in-8°. — III. *De Chalcantho, seu vitriolo, ejusque qualitate virtute, ac viribus, necnon medicinis ex eo parandis, desquisitio iatro-chymica, frigidis ac crudis quorundam de vitriolo sinistre sententium opinionibus et sententiis opposita.* Vienne, 1617, in-4°. — IV. *Aleodarium Marocostinum.* Vienne, 1616, in-8°. — V. *Medicina militaris,* Augsb. 1620, plus. édit. — VI. *Epistola unica.* (Cette lettre a été insérée dans le *Cista medica* de Jean Hornunges, imprimé à Nuremberg, en 1625, in-4°.)

A. C.

MINARI. Nom donné, aux Indes, à un arbre de la famille des Légumineuses, appartenant au genre *Pongamia* (*voy.* ce mot).

RHEEDE. *Malabar*, VI, tab. 3. — RAY. *Historia Plantarum*, II, 1733. PL.

MINE DE COBALT. Poudre d'arsenic natif, noir, fréquemment employée pour détruire les mouches, et appelée, à cause de cela, *poudre aux mouches* (*voy.* ARSENIC).

MINÉRAUX. On appelle ainsi, par opposition aux corps *organisés* ou *vivants*, les corps dits *bruts*, dont les molécules ne sont que juxtaposées par la force de l'affinité. Tous les corps inorganiques ne rentrent pourtant pas dans la science connue sous le nom de *minéralogie;* celle-ci ne s'occupe spécialement que des corps qui se trouvent au sein de la terre et à la surface. La minéralogie n'entrant pas dans le cadre de ce dictionnaire, nous nous contenterons de renvoyer, pour de plus amples développements, à l'article qui traitera des différents règnes de la nature, dont l'un est constitué par les minéraux (*voy.* RÈGNES). D.

MINERVES. On donne, en orthopédie, le nom de *minerves* à des appareils destinés à combattre le torticolis musculaire permanent. Il sera traité de leur emploi en même temps que du torticolis lui-même, et nous ne donnerons ici que de courtes indications générales.

Les minerves, différentes en cela des simples colliers, se composent de deux ordres de pièces qu'on pourrait appeler des pièces *d'appui* et des pièces *de redressement*. Les premières sont formées par une ceinture et par des montants latéraux, ou par diverses pièces dorsales maintenues aussi fixes que possible ; et c'est sur celles-ci que prennent leur point d'appui les pièces cervicales et céphaliques destinées à ramener le cou et la tête dans la rectitude. On comprend aisément comment ces pièces, au moyen de brisures, peuvent être disposées de manière à porter la tête, soit en arrière, soit latéralement, ou à lui imprimer un mouvement de rotation dans le sens opposé à celui de la difformité.

Les minerves les plus connues sont celles de Bouvier, Mellet, Charrière, Blanc et Bigg. Les personnes qui en désireraient connaître le mécanisme dans tous ses détails pourront consulter l'excellent ouvrage de Gaujot et Spillmann sur l'*Arsenal de la chirurgie contemporaine*. La modification principale de l'appareil de Bouvier consiste dans une disposition qui permet d'éviter la pression sur les mâchoires. Dans celui de Mellet, le redressement s'opère par un simple levier de fer doux, fixé d'une part à la pièce thoracique, et de l'autre à un bandeau céphalique de toile ou de peau. L'appareil de Charrière, plus léger, est construit d'après les mêmes principes. Celui de Drutel et Blanc (de Lyon), dans lequel on a remplacé la compression circulaire de la tête par une pression latérale, se compose d'une légère cuirasse postérieure, d'un levier céphalique et d'un collier-mentonnière. Dans la minerve de Bigg, la portion supérieure est formée d'une tige cervicale portant deux leviers céphaliques, dont l'extrémité libre est munie d'une pelote concave. De ces leviers, mobiles à la base, l'un, horizontal, presse sur la partie antérieure de la mâchoire, du côté opposé à celui du muscle retracté, tandis que l'autre, vertical, appuie sur la région temporale du côté opposé. Enfin Richard a fait construire par Mathieu un appareil qui permet de joindre l'action des manipulations au redressement permanent. D.

MINES. MINEURS (Hygiène publique et professionnelle). On appelle mines les localités plus ou moins profondément situées dans le sein de la terre, et desquelles on extrait les substances métalliques, à divers états de combinaison, ou les lignites combustibles, houilles, anthracite, etc. On donne plus particulièrement le nom de carrières aux exploitations qui ont pour objet l'extraction du plâtre, des pierres, marbres, ardoises, etc., destinés aux constructions. On comprend tout ce que ces travaux offrent de spécial, et combien ils doivent intéresser l'hygiéniste.

Du gisement des différentes sortes de minerais en général. M. Combes en a résumé comme il suit la disposition dans le sol. « Les minerais métalliques autres que les minerais de fer, se trouvent le plus souvent en *fibres* qui s'enfoncent sous une inclinaison généralement considérable, jusqu'à une profondeur que les travaux des mineurs n'ont encore atteinte nulle part. Ils sont aussi quelquefois en *amas*, en *nids*, en *veinules* (petits filons ou amas entrelacés), même en couches. Dans ces divers gisements, ils sont loin de constituer la totalité du gîte. Ils y sont, au contraire, extrêmement disséminés au milieu de matières stériles, tantôt en veinules minces, tantôt en nids ou enduits tapissant des cavités, tantôt en particules presque imperceptibles à l'œil, et dont la masse totale de la roche est comme imprégnée. L'association des minerais aux matières stériles ou gangues est tellement intense, que l'on est toujours obligé d'extraire une quantité de matières pierreuses beaucoup plus considérable que le minerai lui-même. La masse, extraite ainsi, est ce qu'on appelle minerai brut ; elle doit être soumise hors de la mine à plusieurs opérations pour séparer la gangue. Ceci est indépendant d'un premier triage, toujours exécuté dans l'excavation même, et qui permet de laisser en remblais une très-grande partie de roches tout à fait stériles, que l'on a dû abattre pour dégager la masse et donner aux excavations une grandeur suffisante. Les minerais ne sont pas disséminés dans le gîte d'une manière uniforme. La *richesse*, c'est-à-dire la quantité relative de minerai associé aux roches stériles est, au contraire, excessivement variable, de sorte qu'il y a des parties de filon très-étendues entièrement ou presque complétement dépourvues de minerais utilement exploitables.

« La plupart des substances minérales autres que les minerais métalliques, particulièrement les combustibles minéraux, les houilles, les lignites, se trouvent en couches ; ces substances sont à l'état massif ; elles constituent la plus grande partie de la totalité du gîte, et ne sont, le plus souvent, associées qu'à des lits de matières stériles qu'il est presque toujours possible de séparer et d'isoler dans la mine même, de sorte que le produit extrait est propre, sans autre opération, à l'usage auquel on le destine, et peut être immédiatement livré au commerce (*Dict. de l'indust. manuf.*, etc., t. VII, p. 665, Paris, 1838, in-8°).

On voit, par ce qui précède, que l'exploitation des mines métallifères et de celles qui renferment la houille, doit offrir de notables différences qui se manifestent surtout par la présence, dans ces dernières, d'un gaz explosible spécial, l'*hydrogène carboné*, dont nous aurons longuement à parler.

Nous diviserons cet article en trois parties distinctes. 1° Nous étudierons les travaux des mines dans ce qu'ils peuvent offrir de général ; 2° nous examinerons les différentes sortes de mines en particulier ; 3° nous terminerons par l'exposé des règles d'hygiène applicables à ce genre d'exploitation.

I Des mines en général. A. Hygiène intrinsèque. Travail du mineur. L'in-

dustrie dont nous parlons, comprend différentes sortes de travaux, la formation des galeries, l'épuisement des eaux, l'extraction du minerai, son transport, etc., qui se divisent en plusieurs genres d'occupation dont chacune a son personnel particulier, ses peines, ses dangers.

1° *Entrée et sortie de la mine.* Nous n'avons rien à dire des mines situées dans le flanc des montagnes et dans lesquelles on pénètre par des galeries horizontales ou inclinées; mais les travaux pour l'exploitation des filons et des couches sont souvent situés à une grande profondeur, cinq, six cents et même sept cents mètres; on y pénètre par des puits ronds ou rectangulaires à parois cuvelées en bois ou maçonnées, dont le diamètre ne saurait être moindre de deux mètres; on descend à l'aide de différents procédés, successivement perfectionnés, qui ont pour but d'épargner de la fatigue et des périls à l'ouvrier. Nous ferons connaître les principaux.

Échelles. Autrefois la descente avait lieu par des échelles perpendiculairement accrochées aux parois du puits ou légèrement inclinées et aboutissant à des paliers successifs. On comprend quelle énorme fatigue il devait en résulter pour le mineur. Rien de plus pénible, en effet, que cette descente à reculons pour l'homme quelquefois chargé de ses outils, se retenant par les mains aux échelons supérieurs, la plante des pieds reposant sur la base étroite des échelons inférieurs; il arrivait ainsi au terme de la course déjà fatigué, et cela d'autant plus que sa demeure était quelquefois à une certaine distance de la mine. L'inclinaison des échelles et l'existence des paliers était sans doute un soulagement mais bien insuffisant. La remontée, après la journée de travail, était plus pénible encore. Il y avait là une double dépense de force sans compensation aucune; il a donc fallu y remédier et les échelles sont aujourd'hui généralement abandonnées, sauf pour les petites exploitations, où la substance à extraire est à une faible profondeur.

Système des bennes ou cuffats. On a songé, il y a déjà assez longtemps, à utiliser les machines servant à extraire le minerai pour descendre et remonter les mineurs. Les bennes ou cuffats sont des espèces de tonnes attachées à des câbles ou à des chaînes, et mues par des systèmes divers. Ce procédé était assurément assez commode, mais non sans danger; les bennes sont ballottées dans le puits, celles qui remontent et celles qui descendent peuvent se heurter, s'accrocher, se renverser; de là des accidents terribles où des malheureux sont précipités de quelques centaines de mètres jusqu'au fond du gouffre. On a heureusement remédié à ce grave inconvénient à l'aide de *longuerines*, poutres situées les unes au bout des autres le long du puits et qui guident la benne. Mais ici se présente une autre source de dangers : le câble peut se rompre, et de là, encore, une chute terrible. Pour s'y opposer on a proposé d'introduire le système des parachutes; M. Marchecourt, le premier, ancien élève de l'école de Saint-Étienne (1845), puis M. Fontaine, chef d'atelier aux mines d'Anzin (1849). Le parachute du premier, placé au-dessus de la tonne, est formé de deux barres de fer qui se croisent à peu près comme les deux branches des ciseaux des tailleurs, autour d'un même boulon horizontal. Lorsque le câble de suspension est tendu par le poids de la tonne, les deux barres se croisent sous un angle peu ouvert, et les extrémités de leurs branches inférieures sont maintenues à une petite distance des longuerines en bois qui guident la tonne. Le câble vient-il à se rompre, des ressorts, libres alors d'agir, augmentent l'ouverture des deux barres du parachute, leurs extrémité inférieures viennent s'appuyer contre les longuerines dans lesquelles elles

pénètrent par une arête tranchante, et la benne reste ainsi suspendue, accrochée par son parachute.

L'appareil de M. Fontaine est fondé sur le même principe, mais sa construction est mieux entendue. Elle est telle que, dans le cas de rupture du câble, le parachute tombe plus rapidement que la tonne elle-même, et cette chute, plus rapide détermine infailliblement un écartement des bras en fer, dont les griffes viennent s'enfoncer dans les longuerines. Un chapeau en tôle, heureusement ajouté par M. Fontaine à son appareil, recouvre la cage et reçoit la portion du câble inférieure au point de rupture, et qui, sans cela, tomberait sur la tête des ouvriers.

Cet ingénieux système n'en est pas à faire ses preuves. Nous citerons à cet égard les deux faits suivants : Un jour le câble soutenant la cage se rompit, au moment où un ouvrier renfermé dans cette cage commençait son ascension ; il se rompit presque à l'orifice du puits ; 500 mètres de corde, pesant près de 2,000 kilogrammes furent précipités au fond du puits. Le parachute-Fontaine supporta ce poids en même temps qu'il retint la cage, et l'ouvrier fut préservé. Une autre fois, la corde d'extraction se rompit à un mètre au-dessus de la cage qu'il portait, et à 50 mètres du fond de la fosse. Cette cage contenait quatre hommes ; les griffes du parachute entrèrent dans les guides en bois, et tinrent suspendus les quatre ouvriers qui n'avaient éprouvé qu'un temps d'arrêt et n'en apprirent le motif que quand on vint les chercher avec une autre corde.

Les motifs de sécurité que donne cet appareil, là où il est en usage, ne doivent pas dispenser des autres précautions qu'exige l'emploi des bennes, et par-dessus tout l'examen des câbles et leur changement fréquent.

Machines pour l'ascension. En 1833, M. Dœrel, inspecteur des mines (*Bergmeister*) dans le Harz, inventa, pour faire monter et descendre les mineurs, une machine très-ingénieuse appelée *Fahrkunst* ou *Fahrmaschine* (machine à transporter), et qui est assez répandue en Allemagne.

En voici la description, donnée dans le *Dictionnaire des arts et manufactures*, de M. Laboulaye. « Cette machine se compose d'un système de deux tirants en bois établis dans le puits, parallèlement et à une petite distance l'un de l'autre, depuis la surface jusqu'au fond et qui reçoivent un mouvement rectiligne alternatif de la roue hydraulique ou de la machine servant à l'extraction. Chaque tirant porte des marches dont l'équidistance est égale au double de l'amplitude du mouvement alternatif, et des poignées en fer sont établies à la hauteur convenable, au-dessus des marches, pour que l'ouvrier puisse les saisir avec la main. Les tirants sont guidés par des rouleaux et sont munis de plusieurs patins de sûreté, disposés de manière à ce que, en cas de rupture, la partie détachée ne pût jamais tomber que d'une hauteur tout au plus égale à l'amplitude d'une excursion, c'est-à-dire de 1 mètre 50 à 2 mètres. L'ouvrier passe successivement d'un tirant sur l'autre en se tenant toujours sur les marches de celui qui monte, s'il veut monter, et sur les marches de celui qui descend s'il veut descendre. Des échelles fixes sont placés entre les deux tirants en cas d'accidents. Enfin, de distance en distance il y a des planchers horizontaux, comme dans le cas d'échelles fixes. On a remplacé, dans quelques mines, les tirants en bois par des échelles en fil de fer qui sont reliées de distance en distance par des sortes de balanciers qui les rendent solidaires l'une de l'autre, et qui, en les équilibrant ainsi à différentes hauteurs, ont l'avantage de décharger les points d'attache supérieurs et les parties supérieures des câbles du poids des parties inférieures. »

L'*appareil Warocqué* est construit à peu près suivant les mêmes idées que celui de M. Dœrell, et il a été appliqué dans beaucoup de mines en Belgique et en France. Il est constitué par deux tiges parallèles, partant de l'orifice du puits et aboutissant au fond de celui-ci, elles portent, de distance en distance, des plates-formes ou espèces de paliers qui se meuvent avec elles, et reçoivent les ouvriers. Deux cylindres à vapeur, fonctionnant en sens inverse l'un de l'autre, servent à mettre ces tiges en mouvement, de telle sorte que l'une descend tandis que l'autre monte. A l'extrémité de la course, les paliers des deux tiges sont en contact et de niveau de manière à offrir une même surface horizontale. Alors les hommes changent de palier à chacun de ces mouvements de manière à arriver au fond du puits s'ils sont sur le palier descendant ou à l'orifice extérieur s'ils sont sur le palier montant. Ce système demande cependant quelque habitude, dit M. Riembault, il faut saisir le moment précis de la rencontre des paliers pour passer de l'un sur l'autre. Qu'on laisse passer le moment favorable pour enjamber la séparation, que le pied vienne à glisser, et l'on est en péril. Dans certaines machines le mouvement est continu et les paliers arrivent en face l'un de l'autre sans s'arrêter. A Rive-de-Gier, dans la machine construite par M. Warocqué, il y a un temps d'arrêt dont la durée se règle à volonté.

Suivant une autre remarque de M. Riembault, il est important que le puits destiné à l'entrée et à la sortie des ouvriers ne soit pas celui qui donne issue au mauvais air dans l'aérage de la mine. En effet, dit il, quel que soit le mode de descenderie, il faut toujours un certain temps variable, entre cinq et vingt minutes, pour gagner les travaux souterrains; or il est dangereux de respirer pendant un espace de temps aussi long des gaz délétères, et le danger est bien plus grand si les ouvriers doivent faire un exercice fatigant durant le trajet, comme dans le cas d'ascension par les échelles, l'anhélation si commune alors peut se transformer en asphyxie commençante si l'air est fortement vicié.

2º *Du travail dans la mine.* Une fois arrivé dans le sein de la terre, le mineur prend place dans les galeries pour procéder à l'extraction du minerai. Ces galeries, communiquant entre elles, forment comme un réseau à mailles plus ou moins multipliées, et sont revêtues de parois en bois ou remblayées avec la matière rocheuse qui formait la gangue. L'existence des boyaux étroits dans lesquels on poursuit souvent un filon a pour conséquence de s'opposer à la libre circulation de l'air, de là une viciation de celui-ci dont nous aurons bientôt à nous occuper.

Mais voyons d'abord les différentes fonctions des ouvriers employés dans la mine. Nous suivrons surtout ici l'excellent ouvrage du docteur Brockmann sur les mines du Harz, si nombreuses et si riches.

Lorsque la roche dans laquelle est enfermé le minerai est très-dure, il faut la faire éclater au moyen de la poudre. Dans ce cas, nous avons d'abord à considérer les *foreurs* qui percent les trous de mines pour faire sauter les blocs. Ce travail est plus ou moins pénible, suivant le degré de dureté de la roche, mais, cependant, une dépense très-considérable de force n'est pas nécessaire. Au point de vue de l'hygiène, cette opération exige une attitude inclinée en avant, et dans laquelle le ventre et les parties qu'il renferme sont fortement comprimés, d'où une altération dans les fonctions de celles-ci. Or cette compression porte particulièrement sur le foie. Les efforts accomplis pendant le forage amènent une accélération de la respiration et de la circulation et un afflux plus grand du sang dans les poumons et le cœur; en même temps l'augmentation de fréquence des mouvements respi-

ratoires introduit dans les poumons une plus grande quantité des gaz ou poussières nuisibles qui se rencontrent surtout dans les points reculés où travaille l'ouvrier. Le trou une fois creusé, il faut y introduire une cartouche toute préparée et munie d'une mèche assez longue pour donner au mineur le temps de se retirer suffisamment loin, après qu'il y a mis le feu. Quelques personnes ont la mauvaise habitude de verser directement la poudre dans le trou et de la vouloir bourrer avec une tige métallique ; il en résulte souvent une explosion immédiate ; d'autrefois la mèche s'éteint, le coup ne part pas, il faut alors retirer la cartouche, ou, si l'on a versé la poudre, débourrer le trou, autre opération non moins dangereuse. Enfin, dans quelques cas, l'explosion n'est que retardée, on croit qu'elle n'aura pas lieu et au moment où l'on s'approche pour recommencer, le coup part. On voit à quels périls sont exposés les individus commis à ce genre de travail, sans parler de la viciation de l'air produite par la déflagration de la poudre.

Quand la roche n'est pas très-dure, on peut l'entamer avec le pic; on détache le minerai plus facilement, mais il en résulte alors une poussière plus ou moins abondante et nécessairement plus ou moins nuisible suivant la nature des particules métalliques qu'elle renferme (plomb, mercure, arsenic). Nous en dirons autant du premier cassage au marteau et du triage à la main qui s'exécutent dans la mine même, afin de séparer le minerai plus ou moins riche de la gangue stérile qui l'enveloppe; vient ensuite le transport à l'extérieur. A courte distance, le minerai est conduit au puits d'extraction à l'aide de brouettes, mais pour de plus longs trajets, on se sert de chariots à quatre roues ou *chiens*. Ce travail est souvent très-pénible, comme nous le dirons pour les mines de houille ; la brouette exige des efforts continus ; quant aux chiens, une modification très-avantageuse, introduite dans ces exploitations, consiste à les faire glisser sur des rails, ce qui ne demande pas autant de force. Dans les parties noyées, on est quelquefois obligé de se servir de petites barques plates que l'on tire avec des cordes. Les accidents qui peuvent résulter de ces travaux sont d'abord des hernies, puis un état congestif des poumons et du cœur qui peut avoir des conséquences dont nous parlerons plus loin. Un danger plus grand, à coup sûr, c'est que l'ouvrier, tout en sueur, est exposé à des courants d'air souvent très-vifs, et à l'humidité froide, d'où résulteront des suppressions brusques de la transpiration ; les effets en sont bien connus.

Le minerai transporté au pied des puits d'extraction est chargé dans des tonnes ou bennes, et enlevé jusqu'à l'orifice extérieur à l'aide de machines.

Dans une autre catégorie de travaux se présentent les maçons chargés de murer les puits de certaines galeries, ce qui donne à celles-ci une grande solidité et leur permet de résister davantage aux éboulements et à la pression des eaux souterraines ; les menuisiers et charpentiers qui doivent munir de charpentes les localités qui menaceraient ruine, et cuveler les puits, etc. Ces travaux, outre les dangers ordinaires de la profession, présentent, en outre, ceux auxquels sont exposés les mineurs, obscurité, humidité, mauvais air, etc.

A mesure que l'on creuse des galeries, il faut, afin d'éviter l'invasion des eaux, percer des trous de sonde dans divers sens, de manière à permettre un écoulement facile par les sondages. Dès que l'on voit l'eau filtrer à travers les parois, il faut promptement se retirer. Quand une masse d'eau considérable n'est séparée d'une galerie que par une faible épaisseur, il peut y avoir rupture, et envahissement des travaux qui sont inondés à une hauteur plus ou moins grande, de manière à

amener quelquefois des accidents terribles et la submersion d'un grand nombre de malheureux. Certaines mines sont tellement infiltrées par les eaux, que des machines d'épuisement très-puissantes doivent être en jeu d'une manière incessante. Quelquefois ces trous de sonde aboutissent à des excavations anciennes, abandonnées depuis longtemps, et alors les gaz délétères qui s'y trouvent ordinairement en abondance, arrivent dans les galeries en exploitation et peuvent en vicier l'air d'une manière très-dangereuse. Ces sondages, on le voit, exigent de grandes précautions de la part de ceux qui les exécutent, sans compter qu'ils nécessitent beaucoup d'efforts des bras et de la poitrine.

3° *Influence du milieu dans lequel travaille le mineur.* Nous ne parlerons pas ici de la production de l'hydrogène carboné ou gaz explosible (grisou), qui est spécial aux mines de houille, mais seulement des altérations diverses dont l'air peut être le siége dans les différentes sortes de mines.

Altérations de l'air. Les émanations provenant des bois et charpentes qui tapissent les galeries et que l'humidité ne tarde pas à altérer; la combustion des lampes destinées à éclairer les travaux ; la respiration des hommes et des animaux qui se trouvent dans ces profondeurs ; la déflagration de la poudre lors des coups de mine, sont autant de circonstances qui contribuent à verser dans l'atmosphère des galeries des quantités considérables de gaz nuisibles.

D'un autre côté, la respiration des êtres vivants ne se borne pas à fournir de l'acide carbonique, mais elle absorbe une assez forte proportion de l'élément vital de l'air, l'oxygène. J'en dirai autant des différentes combustions, de la putréfaction des matières organiques. La proportion relative de l'oxygène se trouve encore diminuée par le fait de la dilatation de l'air que produit la température élevée qui règne souvent dans certaines parties de ces régions souterraines. En même temps que par les causes précitées l'oxygène diminue, la quantité relative d'azote augmente, sans compter qu'il s'en produit encore dans les coups de mine. Cette dernière cause donne aussi naissance à quelques gaz sulfurés, que fournissent également les pyrites et autres sulfures, bien qu'en très-faible proportion.

Ces considérations théoriques sont confirmées par les analyses chimiques ; mais, en général, ces dernières ont été faites dans les houillères ; nous en parlerons à propos de celles-ci. Nous devons seulement signaler une série de recherches très-intéressantes qui ont été faites sur l'atmosphère des mines de cuivre et d'étain de la province de Cornouaille par M. Moyle ; nous donnons les deux analyses extrêmes : 1° oxygène, 14,51 ; azote, 85,36, et acide carbonique, 0,130 ; 2° oxygène, 18,40 ; azote, 81,51 ; acide carbonique, 0,065. Viennent ensuite les expériences faites dans les exploitations métallurgiques du Harz par M. Bodemann et reproduite dans l'ouvrage de Brockmann. M. Bodemann a trouvé en moyenne une diminution de 1,050 d'oxygène en volume, et pour l'acide carbonique une augmentation de 1,196. Du reste, il n'a rencontré là ni gaz sulfurés, ni hydrogène carboné, ni oxyde de carbone.

Humidité. L'atmosphère des mines, différente en cela de l'atmosphère extérieure, est bien souvent saturée et sursaturée d'humidité, ce qui ne contribue pas peu à la rendre nuisible. Cette humidité, produite par des infiltrations aqueuses de toute provenance, est parfois tellement considérable que les vêtements des mineurs en sont, au bout de peu d'instants, complétement imbibés (Brockmann). On voit aisément combien ces conditions sont fâcheuses et combien elles favorisent les refroidissements brusques.

Poussières. Les poussières qui se dégagent lors de l'éclatement des fragments

de roches, par l'explosion de la mine, et que fournit la poudre elle-même ; celles qui proviennent de ces fragments ; celles qui se développent lors du cassage du minerai, et qui renferment souvent des particules minérales plus ou moins nuisibles, telles que le plomb, le mercure, l'arsenic, contribuent encore à la viciation de l'air ; elles peuvent, par elles-mêmes, donner naissance à des accidents d'un ordre particulier, les intoxications saturnine, hydrargyrique, etc. L'action de ces poussières est souvent accrue par les courants d'air qui les chassent au visage des ouvriers.

Pression de l'air. La différence de pression barométrique entre l'air extérieur et celui de la mine n'est pas telle qu'on pourrait le croire, même à de grandes profondeurs. Se fondant sur ce qui a lieu dans l'atmosphère libre, on dit généralement que cette pression augmente dans les mines à mesure que l'on descend ; mais plusieurs personnes, MM. Hamal, Kuborn entre autres, l'ont, au contraire, trouvée plutôt diminuée. On peut croire que le mode de ventilation n'est pas ici sans influence. L'air est-il poussé avec force du dehors, il y aura augmentation ; est-il, au contraire, entraîné par une aspiration énergique, il y aura diminution. Ces changements, qui sont du reste encore modifiés par la stagnation de l'air dans certaines parties, par des courants rapides dans d'autres, peuvent exercer une réelle influence.

Température. Rien de plus variable que la température des mines à une certaine profondeur. Ici, l'activité plus ou moins grande de la ventilation, la disposition plus étroite ou plus large des couloirs, la facilité plus ou moins grande que trouvent les courants d'air à passer dans les différentes parties du réseau que forment les voies souterraines, la font varier à chaque instant, et pour ainsi dire à chaque pas. Cependant, quand l'air est tranquille, la profondeur considérable, il peut, sous l'influence de la réunion de plusieurs hommes, des lampes d'éclairage, de l'état particulier du sol, se produire une chaleur assez notable. Dans les mines où M. Kuborn a porté le thermomètre, il a trouvé, dans les tailles, de 22°,50 centigrade à 26°,25, et au pied des puits où l'air est le plus vif, de 16°,25 à 20,00. Ce sont ces différences, quelquefois bien plus considérables, par lesquelles on passe sans transition, qui sont surtout nuisibles.

Absence de lumière On connaît l'influence de la lumière sur les êtres organisés. Les expériences faites sur les végétaux et les animaux l'ont démontrée jusqu'à la dernière évidence ; on ne saurait donc douter des effets qui doivent se produire chez les hommes livrés aux travaux souterrains pendant une partie de la journée, et que l'anémie si commune chez les mineurs, la constitution lymphatique, la disposition aux affections catarrhales, etc., ne doivent, en grande partie, leur origine, à l'absence prolongée de la radiation solaire.

B. Hygiène extrinsèque. Genre de vie des mineurs. Dans beaucoup d'exploitations, les mineurs, recrutés à peu près exclusivement dans les localités voisines, forment en quelque sorte une population à part, dans laquelle les habitudes professionnelles et certains états pathologiques sont transmis par voie d'hérédité. Cet état de choses s'est incontestablement amélioré; et, si les conditions notées par les auteurs et que nous allons faire connaître existent encore dans certains endroits, il en est d'autres où tout a bien changé de face.

Habitations. Ce que nous venons de dire est tout d'abord applicable aux habitations, généralement basses, humides, étroites et malsaines dans plusieurs contrées. Les sociétés industrielles et les mineurs eux-mêmes ont, ailleurs, construit de petites maisons salubres entourées de jardins, etc. Il faut nécessairement

faire exception pour les individus sans famille, qui vivent entassés dans d'immondes garnis. Là où les demeures ont été améliorées, le seul inconvénient que l'on ait à signaler, dans certains cas, c'est l'éloignement trop grand de la mine. Brockmann nous trace un tableau assez triste des habitations dans les contrées métallurgiques du Harz; elles sont, pour la plupart, dans de très-mauvaises conditions : bâties en bois, ouvertes à tous les vents et encombrées outre mesure. On trouve, en général, dix têtes par maison, et souvent ce chiffre est encore dépassé. Telle chambre sert de domicile à plusieurs familles; malades, femmes en couches sont réunis dans le même local; là on sent les émanations des matières alimentaires, des vêtements de travail qui sèchent; là des poêles fumeux, allumés pendant les chaleurs de la canicule aussi bien que pendant les rigueurs de l'hiver, donnent une température qui s'élève parfois à plus de 35° centigrade. C'est tout au plus si la toiture défend les habitants contre les vents, la pluie et la neige.

Alimentation. Mêmes remarques que pour les habitations. Elle est très-supérieure à ce qu'elle était autrefois; le bouillon, la viande, le vin ou la bière, y figurent dans une bien plus large proportion. Cependant elle est encore trop souvent grossière ou insuffisante, et, en général, assez mal réglée. Ordinairement le matin un repas avant de partir, un ou deux très-légers dans la mine, et le soir un souper très-copieux avant de se livrer au sommeil. Dans le Harz, la viande fraîche ne se montre guère sur la table du mineur qu'une fois par semaine; pour le reste du temps, du pain, du lard, des soupes au cumin, des pommes de terre. Comme le fait observer Brockmann, cette alimentation est beaucoup plus riche en carbone qu'en principes protéiques. En Belgique, l'usage du café, où domine la chicorée, est très-répandu chez les mineurs, et même leur serait très-avantageux : question qui a donné lieu, dans le temps, à une controverse assez vive entre M. de Gasparin et Magendie (*voy.* l'article Café, t. XI, p. 490).

Mœurs et habitudes. Elles ne valent guère mieux que celles des ouvriers des manufactures, et les causes en sont à peu près les mêmes. La promiscuité des sexes, qui tend de plus en plus à disparaître; les mauvais exemples, les mauvais conseils et surtout la facilité de se soustraire à toute surveillance dans les coins obscurs des galeries, engendraient une débauche précoce, qui contribuait beaucoup à l'affaiblissement de la constitution. Là encore le concubinage qui, ne montrant pas d'avenir, est une cause d'imprévoyance et de désordre. Chez les mineurs comme chez les ouvriers des manufactures, trop souvent le dimanche est consacré à des libations qui absorbent presque tout le gain de la semaine, et qui se prolongent trop souvent le lundi. Enfin, toutes ces causes déprimantes sont encore aggravées par la syphilis et son triste cortége. On a signalé l'abus du tabac, qui empêche la faim, nuit par conséquent à une bonne nutrition, et, au total, prélève sur la bourse un tribut qui serait bien plus utilement employé à améliorer l'alimentation.

Propreté. Les mineurs, ceux-là surtout qui sont en rapport avec certaines substances nuisibles ou malpropres, comme le mercure, le plomb, la houille, etc., doivent se laver tous les jours avec le plus grand soin. Malheureusement, ils ne le font pas toujours avec assez d'attention et surtout d'une manière assez complète. Ces ablutions sont indispensables pour les mains et la bouche, au moment des repas. Dans le Harz, aucun ouvrier un peu soigneux ne pense, au moment du retour, à prendre son repas qu'il ne se soit lavé avec du savon des pieds à la tête, et qu'il n'ait changé de vêtements.

Vêtements. Ils doivent être chauds et maintenus secs autant que possible, ils seront également serrés autour du corps afin de ne pas donner prise à tout ce qui pourrait les accrocher. En général, les mineurs ne se couvrent pas d'une manière convenable; de là, les refroidissements qui deviennent la cause de tant de maladies, comme nous allons le voir dans un instant. Les ouvriers allemands sont à cet égard dans d'assez bonnes conditions. Chapeau de feutre résistant, blouse de laine, tablier de cuir, guêtres montant jusqu'au genou, gros souliers à clous : tout cela forme un vêtement très-approprié au genre de travail. C'est là que l'usage des gilets de flanelle ou tout au moins de tricot de coton, portés sur la peau, trouverait une heureuse application.

C. Maladies des mineurs. La constitution du mineur, transmise par hérédité ou acquise par une longue durée du travail dont il s'agit, est surtout caractérisée par un état lymphatique. Dès lors on peut s'attendre à une disposition très-marquée aux affections asthéniques ; chez eux, les phlegmasies aiguës, franchement inflammatoires, sont rares et ne s'observent guère que dans des cas de refroidissement brusque, le corps étant baigné de sueur. On voit alors survenir des angines, des bronchites, des pleurésies, des pneumonies, des entérites avec leurs caractères ordinaires. La scrofule est très-commune chez eux, ainsi que le scorbut, mais surtout l'anémie et les différentes affections catarrhales qui forment peut-être la moitié des maladies des mineurs (Brockmann). Enfin, ils présentent une très-faible résistance aux maladies épidémiques ; le choléra, le typhus, la variole, font de grands ravages parmi eux.

Maladies en particulier. Brockmann, qui accole l'épithète de *métallurgique* à toutes les maladies particulières dont les mineurs peuvent être affectés, a insisté sur plusieurs d'entre elles; MM. Alison-Scott, Valat, Riembault, Boëns-Boissau, Kuborn, Demarquette, etc., etc., ont traité cette importante question avec beaucoup de soin et d'étendue, mais spécialement pour les houilleurs. Nous donnerons seulement ici ce qui est applicable aux différentes catégories de mineurs prises ensemble, réservant les affections spéciales pour ces mêmes catégories prises en particulier et que nous examinerons successivement.

a. *Maladies de l'appareil digestif.* Rien de plus ordinaire, chez les ouvriers dont nous parlons, que les différentes formes de la dyspepsie. Les mauvaises digestions qui ont lieu nécessairement au fond de la mine, et surtout dans les attitudes inclinée, courbée, couchée, qu'ils sont obligés de prendre pour leur travail; l'état congestif des appareils hépatique et intestinal; la disposition générale au relâchement ; l'habitude de se coucher immédiatement après le repas du soir, le plus copieux de la journée, en sont les causes les plus ordinaires. Il n'est pas rare, non plus, de rencontrer des gastralgies, des gastro-entéralgies plus ou moins douloureuses et rebelles. Les diarrhées sont encore très-communes; on peut les rattacher en partie aux mauvaises digestions, à une alimentation grossière ou insuffisante, aux refroidissements répétés, à la disposition catarrhale, et à l'ingestion de grandes quantités d'eau, surtout si l'on a l'imprudence d'étancher la soif avec l'eau des mines plus ou moins saumâtre et quelquefois chargée de principes toxiques.

b. *Maladies du système respiratoire.* Elles figurent parmi les plus fréquentes dont puissent être affectés les mineurs. Les influences thermiques qu'ils éprouvent, le mauvais air, les gaz irritants, les poussières de toutes sortes qu'ils respirent, expliquent parfaitement cette fréquence.

En tête nous pouvons citer le catarrhe bronchique, qui non-seulement se montre

très-commun, mais qui complique, en outre, quelques autres affections de ce même appareil et dont nous allons parler. A côté du catarrhe bronchique, citons les coryzas, les angines, les pleurésies, les pneumonies, mais avec une forme subinflammatoire et tendance à la chronicité. Une circonstance digne de remarque, c'est que la phthisie tuberculeuse proprement dite est assez rare chez les mineurs, La même remarque a été faite en Angleterre pour les mines métallifères (*Blue-Book*, 1864); et l'on a fait voir que la maladie généralement désignée sous le nom de *consomption*, chez les mineurs, se présente sous la forme catarrhale ou asthmatique (*voy.* plus bas *Tabes metallurgica*).

L'*asthme* occupe, disons-nous, une place importante dans la pathologie particulière dont nous parlons. Cet état a été constaté depuis longtemps déjà, et dans les différentes espèces de mines, par tous les observateurs. Il complique à des degrés divers la plupart des maladies des poumons et du cœur, et même, suivant Brockmann, il semble, dans certains cas, dépendre des centres nerveux par voie directe ou réflexe. Le mode d'ascension par les échelles contribuait beaucoup à le produire et à l'aggraver; les machines nouvelles doivent exercer à cet égard une influence favorable.

Pneumo-mélanose. La pneumo-mélanose, décrite par Brockmann et observée par lui chez les mineurs du Harz, n'est pas comme celle des houilleurs constituée par un dépôt de charbon végétal, mais par une association de celui-ci avec du charbon animal, lequel est en quantité beaucoup plus considérable que le premier. Ici, le charbon ne se trouve pas dans les vésicules pulmonaires, ni dans les bronches, mais dans la substance même du poumon et quelquefois enfermé dans des cellules allongées. Il existe dans les poumons, depuis l'état de simple ponctuation jusqu'à l'infiltration complète de tout l'organe. Quant aux lésions matérielles du poumon, telles que tubercules ou cavernes, elles sont excessivement rares et tout à fait exceptionnelles. Des expériences chimiques, faites par Bethe, pharmacien des mines, répétées par des hommes tels que J. Vogel et F.-Th. Frerichs, ont démontré là l'existence d'un peu de charbon végétal et d'une forte proportion de charbon animal ou pigment noir organique. Le charbon végétal semble jouer ici un rôle tout à fait accessoire, et, ce qui le prouve bien, c'est la rareté de ces lésions de texture dans la trame pulmonaire qu'il cause habituellement chez les houilleurs atteints d'anthracose, et que sa présence ne manquerait pas de déterminer. Quant aux symptômes, la maladie reste assez longtemps à l'état latent, puis les forces déclinent, le visage prend une teinte jaune brun, il survient des douleurs dans différentes parties du corps, de l'anorexie, de l'amaigrissement, de la toux d'abord sèche, puis accompagnée de crachats muqueux plus ou moins colorés, de la dyspnée, et, peu à peu, la maladie se confond avec le *tabes metallurgica*, dont nous allons parler. Ces états pathologiques ont beaucoup préoccupé tous ceux qui ont fait des recherches sur l'anthracose et, nous-même, tout le premier, dans le but de concilier les faits observés par Brockmann et ceux qui étaient signalés par les médecins anglais, belges et français, dans leurs observations sur la pseudo-mélanose des houilleurs. Mais, en y réfléchissant bien, on voit qu'il s'agit ici de deux maladies différentes. Les sujets observés par Brockmann sont des ouvriers employées dans les mines métallifères, et voici, d'après lui, ce qui se passe chez eux. La respiration d'un air pauvre en oxygène, riche en acide carbonique; les efforts continus auxquels ils se livrent pendant leur travail; une nourriture trop exclusivement végétale, et, peut-être aussi, l'abus des alcooliques, amènent une hypercarbonisation, et, comme il le dit, une sorte de *vénosité* exagérée du sang. Alors

celui-ci tend à se décarboniser, pendant l'acte de l'hématose, par un dépôt dans le poumon. Ainsi, suivant Brockmann, ce travail ne serait qu'une sorte d'effort critique de la nature ayant pour objet d'empêcher les effets nuisibles de cette hypercarbonisation. Il y aurait donc lieu d'établir une distinction bien tranchée entre la pneumo-mélanose des ouvriers des mines métallurgiques et la pseudo-mélanose des houilleurs. Chez les premiers, il s'agirait d'un dépôt physiologiquement formé, dans la trame pulmonaire, par une décarbonisation du sang ; chez les autres, de l'accumulation purement mécanique de poussières charbonneuses introduites dans les voies respiratoires pendant l'acte de l'inspiration (*voy.* ANTHRACOSE et PNEUMO-MÉLANOSE).

Asphyxie. Elle se produit sous diverses influences. C'est d'abord l'insuffisance de l'oxygène avec prédominance de l'azote et de l'acide carbonique qui peuvent acquérir des proportions telles que la respiration devienne très-difficile. Ces conditions se rencontrent dans certaines parties reculées de la mine où la ventilation ne peut exercer son action; dans de vieilles galeries abandonnées où l'on veut pénétrer, etc. D'autres fois l'asphyxie est déterminée par une production très-abondante d'acide carbonique (mofette) qui se dégage, souvent en très-peu de temps, de certaines roches, de certains filons métalliques, de couches houillères, etc. Elle peut encore dépendre de l'invasion de la mine par l'hydrogène carboné (grisou) ; nous en reparlerons plus bas, à propos des houillères. Enfin nous ne devons pas oublier l'asphyxie par submersion, qui se présentera quand les travaux seront inondés par l'irruption subite d'une grande masse d'eau souterraine.

3° *Maladies du système circulatoire.* Les maladies du cœur sont assez fréquentes. Ce fait s'explique très-bien par la gène qu'apportent à la circulation d'abord un certain nombre de maladies chroniques des voies respiratoires examinées plus haut, puis par les efforts énergiques, continus et répétés notamment chez les ouvriers qui transportent ou charrient le minerai ; par les émotions violentes auxquelles ils sont fréquemment en proie au milieu des dangers et des accidents si communs dans ces voies souterraines où leur vie est incessamment menacée, et, enfin, trop souvent par l'abus des alcooliques. Ces affections cardiaques, hypertrophie, dilatation, contribuent à augmenter chez eux l'état dyspnoïque.

4° *Maladies de l'appareil locomoteur.* Au premier rang figurent les affections rhumatismales aiguës ou chroniques, musculaires ou articulaires, dont la fréquence balance presque celle des affections catarrhales. Les causes en sont bien connues, nous les avons signalées à chaque instant dans tout ce qui précède : l'humidité, les courants d'air, les changements considérables de température d'un lieu à un autre, d'ordinaire très-rapproché, et qui exposent à un froid quelquefois assez vif l'ouvrier tout en sueur ; enfin, à ces causes, il faut souvent ajouter l'influence des habitations humides et ouvertes à tous les vents. La fatigue, les efforts pour soulever, pousser ou porter des fardeaux, occasionnent à chaque instant des courbatures, des lumbagos, etc.

Sous l'influence de ces mêmes causes secondées de la constitution scrofuleuse si commune chez les mineurs, le système osseux peut être plus ou moins profondément altéré : ainsi on observera la carie, le rachitisme, les tumeurs blanches, mais par-dessus tout la coxalgie. L'hydarthrose du genou a été surtout signalée par M. Riembault comme dépendant de l'attitude de l'ouvrier travaillant à genoux sur un sol humide ; cette même situation peut aussi donner lieu, par le fait

de la pression sur des corps durs et irréguliers ; à l'hydropisie de la bourse muqueuse prérotulienne (hygroma).

Viennent enfin les difformités ; nous en parlerons à l'occasion des houilleurs, chez lesquels elles se présentent plus souvent.

5° *Maladies des voies génitales*. N'ayant pas à nous occuper de la syphilis, très-commune paraît-il chez les ouvriers dont il s'agit, nous signalerons chez les femmes employées encore aujourd'hui aux travaux des mines, des désordres très-nombreux et très-variés de la menstruation : l'aménorrhée, la dysménorrhée, les flueurs blanches, diverses déviations de la matrice dont les causes sont trop évidentes pour avoir besoin d'être reproduites ici.

6° *Maladies des organes des sens*. A la peau nous signalerons diverses éruptions dues souvent à la malpropreté, au contact de particules irritantes, etc. Mais ces dermatoses n'offrent aucun caractère spécial, sauf peut-être quelques éruptions furonculeuses notées par divers auteurs. Relativement aux fosses nasales, on a parlé de la fréquence des polypes muqueux qui résulteraient de l'action des poussières irritantes, mais surtout des coryzas si communs chez les mineurs. Pour les organes de l'audition, nous citerons l'otite, l'otorrhée, effets naturels des influences auxquelles l'ouvrier est soumis, et surtout des diathèses scrofuleuse et catarrhale qui dominent dans sa constitution. Les yeux sont souvent affectés de blépharite et d'ophthalmie déterminées soit par les poussières, soit par les dispositions générales que nous venons de rappeler. Enfin la vue privée de son excitant naturel, la radiation solaire, doit en subir les conséquences, et comme le dit M. Boëns-Boissau, *tous les houilleurs ont la vue faible.*

7° *Tabes metallurgica* rockmann désigne et décrit sous ce nom une dyscrasie, résultant de l'ensemble des conditions dans lesquelles se trouve le mineur, et conduisant à la mort avec tous les symptômes de la *consomption*, dont elle prend le nom en Angleterre. Elle semble être la complication ou la terminaison des maladies diverses dont nous avons parlé. A l'autopsie, on rencontre une émaciation extrême, peu de choses dans le cerveau ; l'état mélanotique du poumon à son plus haut degré ; la régression graisseuse du cœur, avec épanchement séreux dans le péricarde ; l'atrophie rouge, très-rarement jaune, du foie, avec dégénération mélanique par place ; l'engorgement de la veine porte contrastant avec la vacuité des autres parties du système circulatoire ; le sang lui-même est noir et fluide ; le sang tiré de la veine, dans les cas de phlegmasies aiguës intercurrentes, ne se couvre que très-rarement d'une couenne inflammatoire. La rate est diminuée de volume, noire et molle. Abstraction faite de l'état congestif des veines de l'abdomen, l'estomac et les intestins sont tout à fait anémiques. Le *tabes metallurgica* se distingue des autres formes de phthisie en ce qu'il n'y a aucune lésion destructive locale ; c'est une sorte d'atrophie générale assez analogue au marasme sénile. L'auteur lui attribue la même origine qu'à la pseudo-mélanose, une hypercarbonisation du sang, une sorte d'empoisonnement chronique par l'acide carbonique.

Statistiques des maladies des mineurs. Relativement au degré de fréquence des maladies dans les mines métallifères, nous citerons les relevés suivants, consignés dans différents travaux.

D'après une statistique dressée par M. Moll, en dépouillant les registres des sociétés de mineurs dans la haute Silésie, pour les années 1862-67, il y eut en moyenne 43 p. 100 de sujets malades, et leurs maladies furent ainsi réparties : affections internes, 26 p. 100 ; affections externes, 27 p. 100. Des maladies in-

ternes, les plus fréquentes furent : les rhumatismes, 29 p. 100 ; les affections catarrhales des organes respiratoires, 16 p. 100 ; fièvres intermittentes et rémittentes, 10 p. 100 ; affections catarrhales des voies digestives, 14 p. 100 ; pneumonie, 4, 5 p. 100 ; le nombre des phthisiques fut très-minime : seulement 0,9 p. 100 des maladies internes.

Dans le rapport de la commission chargée de l'enquête sur l'état des mines de la Grande-Bretagne (*Blue Book*, 1864), on a constaté l'excès très-considérable de la mortalité chez les mineurs de Cornouaille. Prenant la mortalité moyenne, en Angleterre, des cinq années, 1849-53, et représentant par 100 la mortalité des sujets masculins de diverses classes de la population, à chaque période décennale de la vie, on trouve que pour les mineurs la mortalité est de 125 entre 15 et 25 ans ; de 101, entre 25 et 35 ans ; de 143, entre 35 et 45 ans ; de 227, entre 45 et 55 ans ; de 263, entre 55 et 65 ans ; et de 189, entre 65 et 75 ans. Il est bien évident que cet énorme accroissement de mortalité résulte des conditions d'insalubrité inhérentes à leur profession. Que l'on serre de plus près la question, on verra que c'est aux maladies de poitrine que cet excédant de léthalité doit être rapporté. Ainsi, représentant par 100 le nombre des décès pour cette cause, chez les sujets masculins non employés aux mines, pour chaque période de la vie, on voit d'après les documents recueillis dans les trois années 1860-62, que le chiffre de mortalité pour les mineurs est de 114 de 15 à 25 ans ; de 108 entre 25 et 35 ; de 186 entre 35 et 45 ; de 455 entre 45 et 55 ; de 834 entre 55 et 65, et enfin de 430 entre 65 et 75 ans !... Les mêmes maladies se présentent dans les autres mines du Devonshire, du Yorkshire, etc., mais dans une moins forte proportion, quoique supérieure, en général, à celle du reste de la population. On a noté la bonne santé des ouvriers dans les mines de sel du Cheshire et dans celles du Yorkshire où l'on exploite le fer.

Voici, du reste, le tableau que trace le rapport cité plus haut, des ouvriers dont nous parlons : leur état sanitaire dans les mines de cuivre, d'étain et de plomb du comté de Cornouaille, est de beaucoup inférieur à celui des ouvriers occupés à l'agriculture ou à d'autres travaux à l'air libre. Encore jeunes, toute leur physionomie, toute leur personne accuse manifestement une constitution détériorée : le visage est pâle, l'attitude souffreteuse, le corps chétif. Vers l'âge moyen de la vie, la santé commence à décliner rapidement, la décrépitude arrive à grands pas, et, comme on le dit dans le pays, un mineur de cinquante ans est un vieillard (*a person of fifty is old for a Miner*). Enfin, lorsque par l'expérience ils ont acquis l'habitude et l'adresse qui font le bon ouvrier, ils deviennent incapables de travailler.

De son côté, M. Hezsey a donné un tableau des maladies observées par lui, en 1856, à Hodritsch. Sur 1,265 mineurs, 1,046 ou 82,71 p. 100 furent portés comme malades ; leurs différentes maladies étaient réparties comme il suit : fièvres intermittentes, 124 cas ; rhumatismes arthritiques ou musculaires, 92 ; typhus, scorbut, choléra, 15 ; maladies du système nerveux et des organes des sens, 22 ; maladies des organes respiratoire et circulatoire, catarrhe, 134 ; pneumonie, 40 ; goître, 22 ; phthisie, 15 ; hémoptysie, asthme, hypertrophie du cœur, 27 ; maladies de l'appareil digestif, catarrhe de l'estomac, 96 ; catarrhe intestinal, 25, vers intestinaux, 33 ; affections intestinales diverses, 38 ; maladies de l'appareil génito-urinaire, 9 ; maladies de la peau, 11 ; tumeurs de différentes natures et pseudoplasmas, 102 ; blessures, brûlures, fractures, etc., 123.

D. Accidents dans les mines. Les relevés suivants, publiés par l'autorité et qu'a rassemblés et résumés M. Tardieu dans son excellent *Dictionnaire d'hygiène*, portent sur toutes les mines qui existent en France. Or on sait que dans notre pays les gisements métalliques ne sont pas très-considérables, on ne sera donc pas surpris du petit nombre d'accidents fournis par ces dernières; nos mines de houille sont beaucoup plus considérables. Nous prenons l'année 1842.

Sur un nombre total de 178,245 ouvriers employés dans les mines, minières, carrières, etc., il y en a eu 1,196 qui ont été atteints par des accidents, soit 6,70 p. 100; 230 ont été tués et 960 blessés seulement. De ces 1,196 tués ou blessés, 1,025 l'ont été dans les mines, 9 dans les minières de fer et 164 dans les carrières ; les 1,025 seuls doivent nous occuper. Ils se répartissent comme il suit : mines de houilles, d'anthracite et de lignite, 931 ; mines de plomb et d'argent, 16; de cuivre, 2 ; de manganèse, 1 ; de fer, 73. Ainsi sur 100 accidents, 91 ont été rencontrés dans les mines de combustible minéral, 7,1 dans les mines de fer, 1,5 dans les mines de plomb, argent, etc., et 0,4 environ dans les mines d'autre nature. Si nous rapprochons le chiffre de ces accidents du nombre des ouvriers employés dans ces différentes exploitations, on trouve que 32,846 ouvriers étant employés en 1842 aux travaux dont il s'agit, les 1,025 cas observés sont dans le rapport de 31,12 p. 1,000, et, en particulier, de 33,07 p. 1,000 dans les mines de combustible, de 11,51 sur 1,000 dans les mines de plomb, de 15,55 sur 1,000 dans les mines de cuivre, de 4,18 pour les mines de manganèse, et enfin de 30,88 pour les mines de fer.

Relativement aux causes qui ont déterminé ces blessures, on peut les représenter dans le tableau suivant.

I

	NOMBRE D'ACCIDENTS.	MORTS.	BLESSÉS.
Éboulements	527	65	461
Explosions de gaz carboné	77	23	54
Coups de mine	41	2	39
Asphyxies	8	5	3
Inondations	1	1	1
Ruptures de machines, engins, câbles, chutes de bennes	132	11	121
Chutes dans les puits	237	20	217
Totaux	1023	127	896

On a fait en Allemagne, en Prusse particulièrement, des relevés analogues qui ont été publiés par L. Pappenheim dans le tableau II, qui donne, pour 100 décès, le degré de fréquence relative des morts par accident suivant le genre d'exploitation.

II

	1852.	1853.	1854.	1855.
Mines de charbon.	75,0	73,9	69,9	72,1
Mines de métaux	17,3	20,1	27,8	23,8
Autres exploitations. . . .	7,7	6,0	2,3	4,1

Nous pouvons placer à la suite d'autres tableaux publiés par l'administration supérieure des mines en Prusse, et que M. Louis Pappenheim a également reproduits dans son excellent *Manuel de police sanitaire*, et qui comprennent les accidents mortels pendant les douze années 1851-63.

III

En 1851	sur 58,752	ouvriers	89	accidents	ou 1,51	sur 1000
1852	63,588	—	104	—	1,64	—
1853	76,519	—	134	—	1,75	—
1854	87,101	—	135	—	1,51	—
1855	96,734	—	172	—	1,77	—
1856	111,182	—	214	—	1,92	—
1858	115,667	—	190	—	1,64	—
1859	107,749	—	207	—	1,92	—
1860	108,901	—	211	—	1,93	—
1861	115,899	—	228	—	1,967	—
1862	121,470	—	237	—	1,951	—
1863	125,538	—	234	—	1,864	—

Ainsi, en douze ans, la proportion des accidents mortels a oscillé entre 1,51 et 1,96 pour 1,000, proportion véritablement très-faible, et qui semble indiquer une surveillance et des précautions rigoureusement exécutées.

Si l'on examine les principales causes de ces accidents, on aura le tableau suivant :

IV

	1857.	1858.	1859.	1860.	1861.	1862.	1863.
Chutes dans les puits	19	7	6	10	10	22	14
Travail dans les puits.	32	25	40	28	22	18	16
Éboulements dans les puits et les fosses	19	29	20	21	14	23	21
Coups de mines	4	7	4	5	7	2	4
Chute de piliers.	7	6	14	15	14	19	14
Éboulements subits dans les travaux	8	55	50	59	62	78	85
Charriage sur les voies	13	12	12	25	18	30	26
Gaz explosible	4	4	12	25	15	17	10
Mofette	9	19	20	»	2	13	8
Irruptions des eaux	»	3	»	10	3	»	»
Machines	»	7	13	4	5	12	14
Accidents exceptionnels.	23	16	16	8	26	3	22

Lorsque ces accidents se présentent, on éprouve presque toujours une certaine difficulté pour relever le blessé, le transporter dans les galeries et surtout pour le faire sortir par les puits de remontage. Des appareils particuliers ont été inventés pour rendre ce transport aussi peu douloureux que possible.

M. Valat a présenté à l'Académie des sciences, en 1835, un lit formé par une sorte de coffre. Muni au fond d'un petit matelas, ce lit s'ouvre latéralement pour recevoir le blessé et se referme sur lui quand il est placé. On remonte l'appareil à l'aide de chaînes, comme on le fait pour les bennes. Des bras qui deviennent horizontaux et dépassent le coffre, le transforment en brancard quand il est une fois dehors, et servent à transporter le blessé à son domicile. Ces mêmes bras, en s'abaissant et devenant alors des pieds, permettent de faire halte sans que le coffre touche à terre. Ce système, quoique fort ingénieux, est, paraît-il, assez peu employé. M. Riembault lui préfère de beaucoup les gouttières en fil de fer que Bonnet (de Lyon) employait dans les fractures, et qui, convenablement disposées et rembourrées, reçoivent le blessé et permettent de le porter sans secousse jusqu'à son lit, où il est déposé avec le système lui-même. Nous n'avons pas du reste à insister sur ces détails, non plus qu'à parler des appareils divers imaginés pour pénétrer dans les endroits où l'air vicié a déterminé l'asphyxie des mineurs.

II. Des mines en particulier. A. Mines d'argent. L'argent se rencontre très-rarement pur (natif), il est ordinairement allié ou combiné avec d'autres corps, arsenic, cuivre, sulfures de plomb, d'antimoine, etc., et enfin à l'état d'amalgame. Il n'y a donc pas, à proprement parler, de mines d'argent. Delacoux, qui a pratiqué longtemps au Mexique et qui a rempli les fonctions de médecin des mines du Fresnillo, lesquelles, dit-il d'ailleurs, ne diffèrent pas des autres mines analogues du même pays, va nous fournir de curieux documents sur cette question.

L'entrée principale, toujours perpendiculaire, n'a jamais plus de 2 mètres de rayon ; cette entrée, appelée *tiro*, n'est qu'un puits dont la profondeur varie de 100 à 200 mètres au-dessous de l'horizon local. A cette entrée principale, qui est quelquefois la seule, viennent aboutir des galeries horizontales dirigées dans tous les sens, comme autant de rayons autour d'un axe. Dans les galeries débouchent une infinité d'autres voies qui successivement se sont multipliées et ont été pratiquées soit comme moyen d'exploration, soit pour l'exploitation du minerai. L'air de ces mines est modifié par des circonstances trop nombreuses, trop variables, pour que l'on puisse en apprécier la composition d'une manière certaine. Le milieu géologique, la profondeur, le genre de travail, le nombre d'ouvriers employés dans un espace donné, lui impriment des changements continuels. Une particularité digne de remarque, c'est la température ; elle n'est point subordonnée aux lois de la géologie, mais dépend de la présence d'un grand nombre d'individus et de la grande quantité de luminaire qu'exigent les travaux. Ainsi il arrive que, dans des galeries, il règne une chaleur de 36° à 40°, alors que dans d'autres, supérieures ou inférieures, la température est celle de nos caves. La transition de ces milieux souterrains à un état thermal exagéré, dans une atmosphère libre et froide, est une des causes les plus actives de maladies chez les mineurs (pneumonies aiguës, congestions pulmonaires rapidement mortelles, etc.). Il se trouve encore, dans les profondeurs des mines, des principes nosologiques, peut-être moins déterminés que les précédents, mais non moins actifs, non moins terribles dans leurs effets. Des hommes travaillent dans une galerie, suivent un

filon, tout est sans apparence de danger. Au bout de quelques jours ces mêmes hommes deviennent tristes, soucieux, indifférents pour tout, oubliant même leurs habitudes et leurs besoins. A cet état moral se joint bientôt un état physique non moins remarquable, caractérisé par la pâleur et l'amaigrissement ; on ne voit là qu'une maladie imaginaire, tout au plus de l'anémie; Delacoux croit à une intoxication par des émanations métalliques, l'arsenic en particulier, et due peut-être aussi à l'usage des eaux qui coulent dans la mine, bien que quelques analyses n'aient pas paru justifier cette opinion.

La situation du mineur mexicain est l'exagération de celle du mineur de nos contrées ; il croupit dans une horrible misère, sans famille, à peine vêtu, absorbant le dimanche, en libations, le gain qui aurait dû le faire vivre toute la semaine, enfin ne se nourrissant que d'aliments de rebut. On comprend combien un pareil état de choses doit augmenter et la fréquence et l'intensité des maladies. Rien de plus déplorable que les conditions dans lesquelles ils se trouvent quand ils sont blessés ou malades. Delacoux trace le douloureux historique des efforts infructueux qu'il a tentés pour changer cet état de choses ; il a obtenu, tout au plus, quelques améliorations. Sur 6,000 ouvriers employés au Fresnillo, il a soigné, du 1er novembre 1856 à décembre 1857 inclusivement, 1,944 malades qui peuvent être représentés par le tableau suivant : 1° Blessures graves, fractures comminutives des membres, fractures du crâne et plaies pénétrantes, 68 ; — 2° blessures et solutions de continuité simples, n'ayant nécessité aucune opération grave, 1,092 ; — 3° pneumonies diverses, anémies d'intoxication minérale, 465 ; — 4° bronchites, laryngites et phthisie des bocardeurs, 184 ; — 5° diarrhées, dysenteries mercurielles ou sans causes déterminées, 92 ; — 6° empoisonnements mercuriels violents ou lents, 21 ; — 7° brûlures, 22.

Le chiffre des morts a été de 455, un peu plus du quart ; mais la mortalité pour chaque catégorie a fourni des contingents bien différents. Les cas chirurgicaux, même les amputations des membres au nombre de 44, et les maladies traumatiques ne figurent que pour une fraction. Là, très-rarement, pourriture d'hôpital, phlébite, résorptions purulentes, tétanos. Les plaies pénétrantes de poitrine, d'abdomen et les fractures du crâne ont eu les mêmes conséquences que partout ailleurs. Les pneumonies brusques et violentes avec désorganisation du tissu pulmonaire, les anémies auxquelles aboutissent les empoisonnements métalliques, figurent dans la mortalité pour les neuf dixièmes, les phthisies des bocardeurs ou ulcéreuses ont presque toujours une issue funeste. Les empoisonnements mercuriels violents ont eu quelquefois une terminaison heureuse, mais les empoisonnements lents, de même nature, n'ont jamais pardonné.

B. Mines de cuivre. Elles ne paraissent pas déterminer d'accidents spéciaux. Le cuivre se rencontre dans les mines à l'état natif, d'oxydes, de carbonate, de sulfure, ce dernier souvent associé avec le fer (pyrite cuivreuse) ; il n'y a donc pas là d'émanations à craindre, et tout dépend des localités où a lieu l'exploitation, de la profondeur, de la salubrité des galeries, du genre de vie des ouvriers, etc. Nous n'insisterons pas plus longtemps sur ce point.

C. Mines de fer. Le minerai de fer que l'on exploite est celui qui renferme assez de ce métal pour que l'exploitation en puisse être faite fructueusement par les procédés employés dans l'industrie. En général, on rejette celui qui contient du phosphore, du soufre ou de l'arsenic, qui privent le fer de l'une de ses propriétés principales, la ténacité, et l'on exploite seulement : l'oxyde de fer magnétique ; le peroxyde de fer anhydre ou fer oligiste ; l'hydrate de peroxyde de fer;

le carbonate de protoxyde de fer, fer spathique ou fer carbonaté des houillères. Ces composés, on le voit, n'ont rien de nuisible par eux-mêmes ; il n'y a pas là d'éléments toxiques dont l'absorption puisse déterminer des accidents spéciaux plus ou moins sérieux. Quant aux mines elles-mêmes, l'extraction du métal se fait, soit à ciel ouvert, soit dans des galeries souterraines ; nous ne parlerons que de ces dernières. Le meilleur travail que je connaisse sur cette question est une dissertation inaugurale soutenue à Montpellier, en 1824, par le docteur Jolieu, et relative aux mines de fer de Vic-Dessos, dans l'Ariége. Elles sont contenues dans la montagne de Rancié, et l'on y arrive par une pente assez douce. Les galeries sont hautes de deux mètres et demi, et soutenues d'espace en espace par des piliers, laissés à dessein dans le cours de l'exploitation, et qu'il n'est pas permis d'entamer, de crainte que leur destruction n'entraîne des éboulements. De là, on descend à d'autres espaces plus profonds à l'aide d'escaliers taillés dans le roc. Il y a là de vastes galeries soutenues de la même manière ; seulement on a eu le tort de ne pas employer assez de charpentes pour retenir les terres, et l'on a eu quelquefois des éboulements.

Les mineurs forment deux catégories de travailleurs : les plus âgés, connus sous le nom de *périers*, qui arrachent le minerai du filon que l'on exploite, et les plus jeunes ou *courbatiers*, qui le portent à dos, dans des hottes, jusqu'au dehors des galeries, où des femmes les chargent sur des mulets pour les transporter aux forges et fonderies (*voy.* Fer).

Les ouvriers de Vic-Dessos offrent ceci de particulier, qu'ils se recrutent exclusivement parmi les habitants de quelques villages situés près de la mine, et qui, excipant d'anciens priviléges, empêchent les étrangers de travailler avec eux. Ces hommes sont, en général, maigres, robustes, d'une taille ordinaire, bien que quelques-uns atteignent une stature assez élevée. Les courbatiers sont un peu voûtés, comme semble l'indiquer leur nom, par l'effet de leur genre de travail. « Ils accoutument leurs enfants encore jeunes, dit M. Jolieu, au pénible travail qu'ils ont fait dans leur jeunesse ; c'est ce qui les exténue et dérange le développement du corps. Aussi ces enfants sont-ils d'abord faibles et chétifs ; néanmoins l'habitude les aguerrit, et peu à peu ils deviennent capables de supporter les fatigues que leur état exige. » Leur nourriture est assez frugale : pommes de terre cuites seules ou mélangées de chou rouge ; un morceau de lard rance et du pain de seigle ; ils boivent du vin de Roussillon noir et épais ; aux jours de fête ou de chômage, ils font des repas excessifs avec de la viande fraîche, du pain de blé et beaucoup de vin de Roussillon, qu'ils préfèrent au petit vin du pays.

Outre les éboulements dont nous avons parlé et qui proviennent surtout de leur négligence à étançonner les galeries, ces ouvriers ont encore à craindre la mofette ; certaines galeries donnent naissance à de l'acide carbonique en quantité assez grande pour avoir déterminé des asphyxies. Divers points de l'exploitation ont dû être abandonnés pour ce motif. D'autres fois, ce sont des eaux souterraines qui se font jour dans les travaux, et obligent de laisser ces parties dangereuses. Du reste, la vie des mineurs de Vic-Dessos n'est nullement abrégée par leurs travaux, et beaucoup d'entre eux atteignent un âge fort avancé. Comme tous les autres mineurs, ils sont sujets à la dyspnée, à l'asthme, que l'auteur attribue surtout à l'action des poussières ; puis aux rhumatismes, aux affections catarrhales et inflammatoires des voies de la respiration.

Ces observations sont confirmées par les résultats de l'enquête déjà citée sur les mines de la Grande-Bretagne. Les hommes occupés, dans le Yorkshire, aux

mines de fer, sont pleins de force et de santé, exempts de cette caducité précoce et de ces maladies que l'on observe dans les mines de mercure, de plomb, etc. Leur vigueur est attribuée : 1° à l'excellente ventilation des mines; 2° à l'âge, ordinairement plus avancé, auquel ils commencent leur travail, c'est-à-dire à une époque où la constitution s'est développée; 3° à la plus forte proportion de substances animales qu'ils font entrer dans leur alimentation; leur régime est beaucoup plus substantiel que celui des autres mineurs.

D. Mines de mercure. Il y a en Europe deux mines de mercure très-importantes qui fournissent, à peu près seules, ce métal à tout l'univers; ce sont celles d'Almaden en Espagne, la plus considérable, et d'Idria en Illyrie. Dans les mines d'Idria, la descente se fait par des escaliers en pierre d'une inclinaison de 5 degrés et qui mènent jusqu'à 150 mètres de profondeur; on arrive plus bas par des puits munis d'escaliers de bois ou même d'échelles verticales. Les galeries sont solidement murées en briques, elles ont en général 2 mètres de hauteur; celles de recherches sont beaucoup plus étroites. On y a établi, autant que possible, des courants d'air; cependant, dans quelques galeries, la température s'élève à 35° centigrade. Le travail à cette température, dans un milieu vicié, est très-préjudiciable aux ouvriers.

A Almaden, les travaux ont lieu à une très-grande profondeur; le filon de San-Pedro, qui donne 80 pour 100 de mercure, est à 400 mètres au-dessous du sol. A Almaden comme à Idria, le fond des excavations tend à être envahi par les eaux, et des machines d'épuisement sont incessamment en jeu pour en procurer l'assèchement. De là, des deux côtés une humidité constante dans les parties basses.

L'extraction du minerai à Almaden est obtenue par éclatement à l'aide de la poudre. Le trou de mine est foré et chargé comme il a été dit plus haut, et l'ouvrier ne revient ordinairement que le lendemain, alors que les dangers résultant et de l'explosion et de la déflagration de la poudre ont disparu. Le minerai détaché est chargé dans des paniers, porté à un tour à l'aide duquel il sort de la mine. Ce transport est confié à de jeunes garçons de quinze à seize ans.

Les premiers temps du travail sont ordinairement accompagnés de fatigue, d'un peu de malaise et d'anorexie, avec dégoût pour la viande. Plus tard peuvent survenir des accidents spéciaux, dus à ce travail. Un fait incontestable, c'est la présence, dans les galeries, de vapeurs hydrargyriques. La couleur blanche que prennent les objets en or portés dans la mine en sont la preuve incontestable. L'intoxication mercurielle débute par les glandes salivaires et la muqueuse buccale; aussi observe-t-on la chute des dents à un âge encore peu avancé. Plus tard, et dans des conditions que nous devons faire connaître, apparaissent le tremblement, les mouvements convulsifs. Nous noterons encore la fréquence de la dyspnée et des affections rhumatismales dues aux mêmes causes que dans toutes les autres mines. On a beaucoup parlé de l'excitation vénérienne chez les ouvriers employés aux mines de mercure. M. Roussel n'a pas trouvé la preuve de cette assertion, mais il a constaté une chose fort curieuse, c'est que les malades tremblants et affaiblis par l'intoxication conservent jusqu'à la fin leurs facultés génératrices. On avait dit que le séjour dans les mines suffisait pour guérir les affections syphilitiques; cela paraît tout à fait controuvé. Quant à l'intelligence, elle suit le déclin des forces physiques et se montre très-déprimée chez les malades anciens.

Du temps de Jussieu (1717), il y avait à Almaden deux catégories de mineurs :

les ouvriers libres, habitant pour la plupart la localité même, et des esclaves ou forçats, condamnés à ce travail. Aujourd'hui il n'y a plus de forçats, mais ils sont, on peut le dire, remplacés par des malheureux, de différentes provinces, que la misère oblige à venir chercher des ressources à Almaden. Jussieu avait signalé des différences notables dans l'état sanitaire de ces deux classes ; on les rencontre encore actuellement. Les habitants qui travaillent là sont surtout occupés à forer les trous de mine, ce qui les expose beaucoup à l'intoxication, et cela d'autant plus que le filon est plus riche; ils sont aussi occupés au charriage du minerai éclaté et au travail extérieur de la distillation, et cependant ils sont beaucoup moins fréquemment, mais surtout moins gravement atteints que les étrangers, parce que, instruits par l'expérience et par la tradition, ils mettent en pratique beaucoup de précautions très-importantes et se trouvent, au milieu de leurs familles, dans des conditions hygiéniques bien plus avantageuses. Ce sont eux qui offrent la plus longue durée de travail, trente et quarante ans, et cependant, dit M. Roussel, leur vie moyenne n'est guère que de soixante ans. Il n'en est pas de même pour les autres, ordinairement occupés au travail des pompes à épuisement manœuvrées à bras. Placés au fond des plus profondes excavations, ils sont soumis non-seulement à l'air vicié par le métal et par d'autres émanations méphitiques, mais encore à une humidité continuelle ; joignez à cela un état de misère extrême encore aggravé par la débauche et l'oubli des plus simples précautions, et vous comprendrez facilement les causes de la différence que nous signalons entre ces deux classes de travailleurs. Rien de plus commun chez eux, outre l'intoxication, que les rhumatismes et les affections des voies respiratoires.

D'après un rapport statistique que M. Roussel a pu se procurer sur l'état sanitaire des mines d'Almaden pour la période quinquennale 1855-1859, il a tracé le tableau suivant :

	BLESSÉS.	MORTS DE BLESSURES.	INVALIDES PAR MUTILATION.	INVALIDES PAR LE TRAVAIL.	MORTS D'INTOXICATION.
Almaden	218	9	12	240	123
Almadenesos.	49	3	2	15	7
Totaux.	267	12	14	255	130

Les précautions à prendre pour se soustraire autant que possible aux accidents que nous venons de signaler, et qui sont, en général, très-bien observées par les ouvriers habitants d'Almaden sont les suivantes : ne pas emporter d'aliments dans les mines ; avoir soin, au moment des repas, de se laver très-soigneusement la bouche et les mains ; après la tâche et avant le repas du soir, se laver tout le corps à l'eau tiède, changer de vêtements, faire un certain exercice au grand air, de manière à provoquer la transpiration. Une condition très-importante, et bien observée par les hommes d'Almaden, c'est de triompher du dégoût pour la viande dont ils sont ordinairement atteints et de prendre une alimentation réparatrice. Les ouvriers employés aux pompes devraient avoir un capuchon avec collet en tissu imperméable, de manière à être soustraits à l'eau qui dégoutte incessam-

ment sur eux. Un usage très-bon adopté là, c'est de ne faire travailler à la mine que quatre ou cinq jours par semaine ; le reste du temps, les ouvriers sont occupés à des travaux extérieurs, au charriage des matériaux. Enfin, ajoutons que la durée du travail dans la mine n'est que de quatre à six heures [*voy.* MERCURE (hygiène)].

E. MINES DE PLOMB. On observe là les accidents de l'intoxication saturnine. Dès que des portions de filon de la mine de plomb, souvent argentifère, sont détachées et abattues, elles sont soumises, sur place, à une première opération, le *triage ;* les ouvriers séparent, à coups de marteau ou de masse, la plus grande partie des matières terreuses. Ces matières sont constituées par la gangue ou roche, et sont utilisées pour remblayer les excavations déjà exploitées. Quant aux morceaux de minerai métallifère, on les place dans des caisses de bois, qui sont enlevées du fond jusqu'au haut de la mine par des machines appropriées ; puis on les soumet à un nouveau triage, au bocardage, au lavage, etc. (*voy.* MÉTALLURGIE). Cette opération du triage a pour effet de donner lieu à la pulvérisation et à la dissémination dans l'air de poussières ténues qui, absorbées par les ouvriers, déterminent les phénomènes bien connus de l'intoxication plombique.

Le meilleur moyen de mettre obstacle au développement de ces accidents, c'est d'établir une ventilation active dans les localités où l'on pratique le triage. Les galeries peuvent être assainies au moyen de cheminées d'appel et de puits d'aérage, par lesquels les poussières détachées du minerai sont entraînées avec facilité. L'usage d'éponges humides, mouillées avec de l'eau légèrement acidulée au moyen de l'acide sulfurique et placées au devant de la bouche, s'opposerait très-bien à l'introduction de la poussière toxique dans les voies respiratoires.

A la sierra de Gador, au sud de l'Espagne, existent des mines de plomb (sulfure de plomb) très-considérables, où l'on emploie environ 12,000 ouvriers, qui présentent tous les ans, par centaines, les accidents saturnins. Ces phénomènes sont spécialement caractérisés par la colique, qui revêt quelquefois un caractère inflammatoire. Contrairement à ce qui se passe dans les fabriques de céruse, là les ouvriers n'ont pas la maigreur et l'aspect cachectique ordinaire, mais leur physionomie normale. Les animaux qui habitent aux alentours de la mine, les chats particulièrement, sont fréquemment atteints d'accidents plombiques.

Rien ne prouve mieux l'influence favorable de l'hygiène sur des hommes livrés à des professions insalubres, que ce qui se passe en Angleterre dans les mines de plomb d'Arkendale et de Swaledale dans le Yorkshire, et dont le docteur Jackson nous a tracé le tableau, si on le compare à l'état des mineurs du Derbyshire que Webb a mis en parallèle. Dans les mines de plomb du Yorskhire, le gain est médiocre, la durée du travail de six à sept heures alternativement de jour et de nuit. La malpropreté des ouvriers permet aux particules plombiques de s'attacher à leur peau, outre celles qu'ils respirent. La chemise de laine, souvent toute mouillée, qu'ils changent en arrivant chez eux, est mise à sécher dans leur chambre, et devient encore la source d'émanations malsaines. Leur nourriture habituelle est composée de thé, de café, de lait, de pommes de terre, de pain, auxquels ils ajoutent parfois un peu de lard.

Les mineurs du Yorskhire commencent vers l'âge de dix à douze ans leur pénible métier; d'abord occupés à faire tourner les ventilateurs, ils entrent vers quatorze ans dans l'intérieur de la mine. Outre les maladies ordinaires dans les travaux souterrains, ces ouvriers sont surtout sujets à la phthisie, qui revêt souvent une marche aiguë ; dans quelques localités le goître est assez commun chez les femmes, et dans ce cas, leurs enfants sont fréquemment atteints de surdi-mutité et d'idiotisme,

Les accidents saturnins sont assez rares chez eux parce que le métal qu'ils arrachent du sein de la terre est à l'état de galène ou sulfure de plomb, lequel n'est pas aussi facilement absorbé que le carbonate. Les accidents traumatiques sont plus rares là que dans les mines de houille. M. Jackson évalue la durée de leur vie de quarante-cinq à cinquante ans.

Bien que soumis aux mêmes conditions professionnelles, aux mêmes causes d'insalubrité, les mineurs du Derbyshire sont généralement vigoureux et jouissent d'une bonne santé, que M. Webb attribue aux circonstances suivantes : 1° la durée assez courte du travail, au plus six à huit heures ; 2° les occupations habituelles au grand air (chaque mineur a un petit champ qu'il cultive, une vache qu'il nourrit) ; 3° une grande propreté individuelle et une vie régulière ; 4° une nourriture saine et substantielle, renfermant beaucoup de matières grasses qu'ils regardent comme un contre-poison du plomb ; 5° la bonne disposition de leurs demeures, propres et bien tenues ; 6° enfin la situation salubre du pays.

F. Mines de houille. L'importance de ce genre d'exploitation en Angleterre, en Belgique, en Allemagne et en France, le nombre considérable d'ouvriers qui y sont employés, les travaux importants publiés sur cette question dans les différents pays que nous venons de citer, nous obligent à entrer ici dans quelques détails.

Et d'abord, nous devons rappeler que la houille est disposée, dans le sein de la terre, à des profondeurs variables, formant des *couches* plus ou moins épaisses et alternant avec des bancs de schiste et de grès. Ces couches sont rarement isolées et parallèles, elles marchent dans différentes directions, s'infléchissent en différents sens, en suivant les inégalités, les irrégularités des bancs schisteux qui les environnent ; enfin elles se rapprochent quelquefois de la verticale. C'est ce que l'on voit surtout en Angleterre. On rencontre quelquefois dans ces exploitations des interruptions, des fissures, c'est ce que l'on désigne sous le nom de *failles*. La profondeur de ces gisements est, avons-nous dit, très-variable. On exploite, en Belgique, jusqu'à six ou sept cents mètres au-dessous du sol. Dans les mines de houille, comme dans les autres, et suivant la nature des terrains, on est exposé à rencontrer dans le creusement des infiltrations des eaux de surface ou même des cours d'eau, et des espèces de lacs souterrains, qui exigent des travaux d'endiguement très-considérables. Ces eaux, comme nous l'avons dit plus haut, peuvent faire irruption dans la mine et amener des accidents formidables.

Hygiène intrinsèque. Travail dans les mines de houille. Ce que nous avons dit des moyens de descente dans les travaux souterrains, s'applique entièrement ici ; nous n'avons pas à y revenir ; reste le mode d'exploitation, qui présente quelques particularités dont nous devons tenir grand compte.

Le *piqueur* ou *haveur* (en allemand *Häuer*), qui entame la houille, la détache et l'abat est obligé de travailler tantôt debout, quand la couche est assez élevée pour le permettre, tantôt à genoux quand elle est moins épaisse ; et enfin étendu sur le sol, quand elle n'a que quelques décimètres d'épaisseur. Quand la couche est assez considérable pour être travaillée à hauteur d'homme, l'ouvrier doit avoir grand soin lorsqu'il enfonce les coins pour détacher un bloc, de se tenir prêt à fuir au moment où la masse qu'il a isolée va tomber sur le sol et se briser en éclats. Dans le travail à genoux, il faut avoir soin d'interposer entre ceux-ci et le sol une peau épaisse, une sorte de coussin en cuir, pour empêcher une pression douloureuse et la formation d'hygromas, ou intercepter l'humidité qui expose aux hydarthroses (*voy.* plus haut, p. 226). Comme nous venons de le dire, dans certaines localités où les couches n'ont guère que 50 à 60 centimètres d'épais-

seur, le mineur est obligé de se tenir sur le ventre ou sur le côté, la tête appuyée sur une sorte de béquille ou sur une petite planchette ; on comprend les inconvénients d'un pareil travail, surtout quand le sol est humide; dans ces cas l'interposition d'un tablier de cuir est indispensable.

Les *bouteurs* ou *hiercheurs* transportent les blocs détachés jusqu'au puits d'extraction, ils les emmènent sur de petits chariots. Ce travail était autrefois très-pénible dans les galeries basses où il fallait marcher courbé ou en se traînant sur les genoux. Aujourd'hui on a établi presque partout des petits chemins de fer sur lesquels les chariots glissent avec la plus grande facilité, on a même assez souvent recours à la force des chevaux. On sait qu'autrefois, en Angleterre particulièrement, de malheureux enfants de six, huit et dix ans étaient chargés de ce travail; il leur fallait pousser ou traîner ces chariots dans des conduits étroits où ils ne pouvaient s'avancer qu'en rampant, et monter ensuite par les échelles et jusqu'à l'extérieur de la mine, le charbon renfermé dans de petites hottes qu'ils portaient sur le dos et que maintenait une bande de cuir passant sur le front. M. Ducpétiaux a tracé ce lamentable récit d'après des documents anglais. Grâce au ciel, de pareils abus sont devenus à peu près exceptionnels. Aujourd'hui les hiercheurs sont habituellement de jeunes garçons de seize à vingt-cinq ans.

De l'air des mines de houille. Outre les autres causes de viciation de l'air énumérées plus haut, il se présente ici un gaz spécial, l'hydrogène carboné et surtout proto-carboné, qui, en sa qualité de gaz inflammable et explosible, constitue assurément le plus grand danger de ces sortes d'exploitations. C'est le gaz qui est connu sous les noms de *grisou*, *brisou*, *feu sauvage*, etc., et très-différent des *mofettes*, qui ne sont autre chose que l'acide carbonique dont nous avons parlé.

Voici, d'après M. Kuborn, une analyse de l'air d'une mine de houille dans des conditions ordinaires pendant la durée du travail : Oxygène, 18,40 ; azote, 79,47 ; hydrogène carboné, 1,05 ; acide carbonique, 1,08.

L'hydrogène carboné se forme dans la houille elle-même, d'où il sort en plus ou moins grande abondance, suivant l'espèce de houille ; celle qui est grasse et friable en fournit beaucoup plus que celle qui est maigre et sèche. Ce gaz est sans couleur et sans odeur, et cependant quand il existe en quantité assez considérable dans les galeries, il détermine sur la muqueuse nasale une sensation excitante, particulière, bien connue des mineurs. Plus léger que l'air, il occupe la partie supérieure des galeries. L'hydrogène carboné n'est explosible que par son mélange avec l'air qui lui fournit l'oxygène nécessaire à sa combustion, laquelle exige la présence d'un corps en ignition. Cette déflagration produit de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau, et, par conséquent, diminue la proportion d'oxygène de l'air, en même temps que celle d'azote augmente. Ainsi cette production de gaz délétères peut asphyxier ceux qu'aurait épargnés l'explosion. On pense qu'il faut au moins 5 pour 100 d'hydrogène carboné dans l'air, pour amener le phénomène dont nous parlons et qui a souvent lieu alors que l'air de la mine est encore respirable. « Si le grisou, dit M. Riembault, est en proportion moindre, la propriété explosible du mélange va diminuant. Mais elle persiste tant que la dose du grisou reste au-dessus de 5 ou 6 pour 100. De même si la proportion du gaz augmente, le mélange devient moins explosible, mais il s'enflamme encore. C'est dans ce cas qu'il se produit des phénomènes aussi curieux que bizarres ; le grisou brûle seulement dans la partie qui est en contact avec l'air. La chaleur développée par la combustion dilate les gaz environnants qui se heurtent en tour-

billonnant. Il s'en fait, sur certains points, un mélange qui a les qualités nécessaires pour faire explosion. Cette explosion détermine à son tour une perturbation dans les gaz environnants, et ainsi de suite, de sorte qu'on entend des détonations successives avec les effets les plus variés et les plus singuliers. Lorsque le grisou est dans la proportion de 20 à 25 pour 100, l'explosion n'a plus lieu ; ce gaz est alors irrespirable et impropre à la combustion.. . Dans les galeries où le grisou se dégage, on perçoit quelquefois un bruit qu'on a heureusement comparé à celui d'une pluie serrée et fine sur une mare d'eau, et accompagnée de petits sifflements aigus, mais ce bruit ne se produit que quand le grisou se dégage en notable quantité. »

Suivant M. Devaux, ingénieur des mines en Belgique, le développement du gaz explosible aurait surtout lieu, dans les houillères de ce pays, pendant les mois de mars, avril et mai; à ce point, dit-il, que dans ce quart de l'année, il y a autant de coups de feu que dans les trois autres quarts réunis. On a remarqué aussi que les accidents sont plus communs après l'interruption des travaux que pendant leur cours. Le lundi, par exemple, après le repos du dimanche, le gaz s'est souvent accumulé pendant cet intervalle. On avait autrefois la coutume d'en provoquer l'explosion par le procédé suivant. Un homme auquel on donnait le nom de « canonnier », vêtu d'un costume de cuir, ou entouré de linges mouillés, et muni d'une longue perche au bout de laquelle était attachée une lumière, pénétrait en rampant dans les galeries suspectes et, portant sa lumière à la partie supérieure occupée par le grisou, il en provoquait l'explosion ; mais il pouvait en résulter des accidents terribles, et plus d'une fois le canonnier a succombé dans l'accomplissement de cette redoutable fonction. Aujourd'hui on a soin, avant la rentrée des ouvriers, de mettre en œuvre une ventilation très-énergique qui délaye et entraîne les gaz nuisibles.

Voici encore à cet égard une idée assez ingénieuse qui avait été mise en avant par un Anglais, il y a déjà plus de quarante ans. Ce système est destiné à détruire le grisou pendant les intervalles où les travaux sont en chômage. Le système est constitué par un appareil d'horlogerie auquel est attaché un poids qui descend dans un temps donné. Arrivé au terme de sa course, il rencontre un levier adapté à un appareil spécial, et qui, mis en mouvement, détermine une émission de lumière qui allume une torche. Il est évident que s'il y a là du grisou celui-ci fera explosion. La mine étant alors vide d'ouvriers, on n'aura à redouter que des accidents purement matériels. Cette méthode a, dit-on, été employée avec beaucoup d'avantage dans les mines de Newcastle (*The Lond. and Paris Observer*, 1827, 28 octobre).

D'un autre côté, on a cherché à neutraliser les gaz nuisibles à l'aide de réactions chimiques, et le gaz explosible étant tout particulièrement constitué par de l'hydrogène carboné, on a dû songer au corps le plus avide d'hydrogène, au désinfectant par excellence, au chlore, en un mot. Mais, chose assez singulière, l'idée n'en est venue qu'assez tard et les expériences n'ont pas été suivies avec une grande persévérance. Ainsi, suivant M. Chevallier, un manufacturier, M. Cartier fils, se trouvant à Mons, en 1825, employa le chlore avec succès pour détruire le grisou qui se dégageait dans diverses fosses. Deux ans plus tard, un Anglais, M. Fincham, fabricant de chlorures, a eu recours au même moyen dans quelques mines de Bradfort, où le gaz explosible se dégageait en grande abondance. Du chlorure de chaux ayant été répandu dans les parties les plus dangereuses, les ouvriers purent travailler là, sans accident, avec une lampe ordinaire; seulement ils se

plaignirent de l'odeur du chlore. Ces expériences furent continuées pendant quelque temps, mais depuis lors il n'en a plus guère été question (Chevallier, *Traité des désinfectants*, p. 74. Paris, 1862, in-8°).

Suivant J. Buddle, célèbre ingénieur anglais, les chances de trouver des atmosphères explosibles dans les galeries des mines de charbon de terre sujettes au grisou, sont fort grandes quand le baromètre est bas. Ces atmosphères offrent au contraire des traces à peine perceptibles du gaz inflammable, lorsque le mercure est très-haut. En effet, dit-il, quand la pression de l'atmosphère est égale à la force élastique du gaz carboné contenu dans les pores et les fissures du charbon, les deux fluides se balancent l'un l'autre, mais si la pression atmosphérique diminue, l'équilibre est détruit, la force élastique du gaz prend le dessus, et il se dégage.

Cependant il n'en est pas toujours ainsi que le pense M. Buddle. La pression sous laquelle l'écoulement du gaz dangereux commence à se produire, n'est pas la même pour toutes les mines, et, dans quelques-unes, cette pression peut dépasser de beaucoup la moyenne barométrique sans s'opposer à l'émission de l'hydrogène carboné. C'est ce qui a été établi par M. Combes. Le même ingénieur a reconnu que, dans les mines sujettes au grisou, dans le voisinage des points où la couche perd de sa régularité soit par un resserrement, soit par une faille, la houille devient généralement plus tendre et laisse dégager du gaz en quantité beaucoup plus considérable. Le meilleur moyen de prévenir le danger, dans des cas semblables, consiste à percer dans la houille, dès qu'on s'aperçoit qu'elle change de nature, plusieurs trous de sonde de quelques mètres de profondeur; le gaz s'écoule par ces trous et il est entraîné par le courant d'air. Cependant il ne rejette pas l'observation barométrique dans les mines, et il croit, comme M. Buddle, qu'elle peut être utile et donner l'éveil quand la pression vient à diminuer d'une manière notable.

Au total, rien de plus terrible que ces explosions : bien souvent les travaux sont bouleversés, les étais en bois arrachés, tordus, brisés, des portions de galeries s'écroulent, les maçonneries elles-mêmes sont renversées, des blocs de charbon s'éboulent, et les malheureux exposés à cette tempête de feu, sont ou brûlés ou asphyxiés par les gaz irrespirables qui succèdent à la déflagration du grisou.

Hygiène extrinsèque du houilleur. Comme celui des mineurs en général, le genre de vie des ouvriers dont il s'agit ici offre de grandes différences, non-seulement suivant les pays, mais encore suivant les différentes parties d'un même pays. Si, comme le dit M. Boëns-Boissau, les mineurs sont souvent mal logés, mal nourris, mal vêtus, ils le doivent à eux-mêmes, à leur inconduite, aux orgies du dimanche, car il est peu d'ouvriers qui gagnent d'aussi bons salaires. L'ivrognerie et la débauche, dit, de son côté, M. Kuborn, portent d'autres fruits encore. La criminalité enregistre, pour les centres industriels, plus de crimes et de délits parmi les mineurs que parmi les autres ouvriers. A ce tableau du genre de vie des mineurs, nous pourrons opposer celui que nous a donné le docteur Wilson, des houilleurs du Northumberland et du comté de Durham, et qui forme un contraste consolant. Là, les habitations sont généralement propres, saines et confortablement aménagées. Les ouvriers ne se rendent presque jamais à leur travail sans avoir pris quelques aliments : du crowdy, sorte de soupe formée de gruau, d'eau chaude et de beurre; du thé ou du café avec du pain et du beurre ; quelques-uns dînent réellement. Au retour, leur appétit est vivement aiguisé : ils font alors un bon repas composé de bœuf ou de mouton rôti, accompagné de

pommes de terre et d'un dumpling gras ou de poudding, qu'ils mangent en premier. Ils prennent donc de la viande une fois par jour, bien qu'en proportion assez modérée eu égard surtout à la somme de force qu'ils dépensent : ils ne boivent que rarement de la bière à leur dîner. Après le repas, et avant de se coucher, ils ont soin de se laver. Un baquet rempli d'eau chaude est placé devant le feu, et l'ouvrier, assis sur un siége bas, les jambes de chaque côté du baquet, prend un morceau de savon et commence par se laver les mains, puis les bras, la poitrine, la tête, la face et le col, et termine par les extrémités inférieures. Pendant leur séjour chez eux, les ouvriers emploient leur temps de différentes manières. Plusieurs possèdent auprès du village une petite pièce de terre qu'ils convertissent en jardin ; d'autres l'ont annexée à leur cottage. Quelques-uns élèvent de la volaille ou nourrissent un porc, et préparent eux-mêmes leur lard, leur jambon, etc. Ce n'est, en général, que le samedi après la paye qu'ils se livrent à la boisson, et ils ne boivent guère que de l'ale. Mais il faut que tout le monde soit à son poste le lundi, sous peine d'être renvoyé, si bien que les ivrognes de profession sont sûrs de perdre leur travail.

Maladies des houilleurs. Avant les améliorations introduites dans le travail des mines, les ouvriers appartenant à cette industrie formaient comme une race à part, ayant sa physionomie et sa pathologie spéciales. Voici le portrait que M. Boëns-Boissau trace de l'ancien mineur belge :

« Taille inférieure à la moyenne, avec une grosse tête, des cheveux courts et souvent très-clair-semés ; face large, épanouie, sans expression, sans mobilité, d'un teint bistré ou blafard, maculé en une foule d'endroits, surtout sur le nez, les tempes et autour des yeux, de taches bleuâtres ou noires, les unes irrégulièrement linéaires, les autres ponctuées ; trapu, mais fortement constitué, épaules larges, cou court et gros, narines ouvertes, mains carrées, bras assez longs et généralement bien conformés, jambes courtes, cambrées de telle façon que les pointes des pieds regardent en dedans, les talons et les mollets en dehors, genoux rapprochés, hanches plates, bassin évasé vers le bas, etc. »

Grâce aux progrès des procédés industriels et surtout à cette circonstance que les jeunes enfants ne sont plus admis dans les mines, ce type tend de plus en plus à disparaître dans les nouvelles générations. Cependant le houilleur, même celui qui a commencé tard, est encore reconnaissable à son teint mat, à sa démarche lente et appesantie.

Quant aux maladies dont ils peuvent être atteints, ce sont d'abord toutes celles dont nous avons parlé plus haut et qui leur sont communes avec les autres mineurs soumis, comme eux, aux mêmes causes générales, et, de plus, ils présentent quelques particularités dont nous allons bientôt parler.

Relativement au degré de fréquence, Wilson, que nous venons de citer, a reproduit une statistique sanitaire des houilleurs présentée au Congrès international de statistique. D'après ce tableau, les ouvriers des 19 districts houillers de la Grande-Bretagne ont fourni pour les cinq années 1849-53, le chiffre de 7,434 décès ainsi répartis : variole, 81 ; choléra et diarrhée, 810 ; affections typhoïdes, 334 ; et autres maladies zymotiques, 101 ; maladies du cerveau, 304 ; maladies du cœur et hydropisies, 361 ; phthisie, 1663 ; maladies diverses du poumon, 790 ; maladies de l'estomac et du foie, 260 ; maladies des reins, 71 ; maladies articulaires, 37 ; violences extérieures, 1813 ; causes diverses, 709. Nous ferons d'abord remarquer la fréquence des décès occasionnés par des accidents et qui s'élèvent à 1813 ou 24,37 p. 100 ! D'un autre côté se présente la phthisie, qui

compte pour 1663 ou 22,37 p. 100. Ce chiffre est très-remarquable, car dans plusieurs localités on a, au contraire, remarqué la rareté de la phthisie proprement dite, et Wilson lui-même déclare qu'elle est très-rare dans les mines de charbon du nord de l'Angleterre. Il est très-probable que, dans ce chiffre de 1663 phthisiques, il se trouve un grand nombre de cas qui doivent être rapportés, soit à l'anthracose, laquelle, on le sait, se présente plus spécialement dans certaines mines que dans d'autres; soit à différentes formes de l'affection catarrhale.

Cette rareté de la phthisie tuberculeuse chez les houilleurs est affirmée par le plus grand nombre des observateurs. Ce fait avait déjà été signalé par quelques personnes, M. Valat pour les mines de Decise (1824), M. Gedduis pour l'Amérique du Nord, etc., quand, en 1856, le docteur François en fit l'objet d'une communication à l'Académie de médecine de Belgique. Il déclara que, depuis 1818, son attention avait été attirée sur cette question, et qu'il avait constamment observé l'immunité presque complète dont jouissent les houilleurs à l'égard de la tuberculisation pulmonaire. Il fit observer qu'il y a bien là réellement une immunité professionnelle, puisque lui et beaucoup d'autres médecins ont observé, dans le pays, des familles dont tous les membres avaient été emportés par la phthisie, à l'exception de ceux qui étaient employés dans les houillères. La plupart des médecins belges ont appuyé cette manière de voir, à l'exception de M. Boulvin; ce médecin a fait observer que le fait pouvait être vrai pour le bassin de Mons, où M. François et ceux qui pensent comme lui ont pratiqué, mais il a certifié qu'il n'en était pas de même dans le bassin de Charleroi, et que, dans cette partie, la phthisie était aussi commune chez les houilleurs que dans toutes les autres classes de la société. Du reste l'observation de M. François a été confirmée par MM. Boëns-Boissau, Kuborn, Demarquette, etc. Quelle peut être la cause du privilége dont semblent jouir les ouvriers attachés aux charbonnages? On a invoqué la présence de l'iode, du brome, des matières bitumineuses dans la poussière de houille; M. Demarquette a insisté sur la propriété cicatrisante de cette même poussière, etc. M. Boëns-Boissau a résumé comme il suit les conditions du problème. Ainsi les conditions prédisposantes de la phthisie se rencontrent assurément chez les mineurs : anémie, lymphatisme, scrofule même, excès débilitants, mauvaises conditions hygiéniques, d'alimentation, de vêtement, d'habitat; mais, d'un autre côté, ils travaillent habituellement dans un milieu tiède et humide, ils ne fatiguent pas les organes de la voix; les bronchites légères et fréquentes qu'ils éprouvent s'opposent aux congestions pulmonaires, enfin l'asthme serait, dit-on, en une sorte d'antagonisme avec la phthisie. Quoi qu'il en soit de ces explications, le fait subsiste; et s'il n'y a pas immunité complète à l'égard de la tuberculisation pulmonaire, celle-ci est au moins très-rare, ce qui est déjà fort remarquable.

Suivant M. Wilson, les 19 districts houillers de l'Angleterre peuvent être partagés en quatre groupes : 1° Cornouailles; 2° Staffordshire; 3° Northumberland et Durham; 4° sud du pays de Galles. De ces quatre groupes, c'est celui du Northumberland et Durham qui est le plus salubre. Sur 100 mineurs appartenant à chacune de ces quatre sections, la moyenne annuelle des décès est de 1,814; or pour les districts de Northumberland et de Durham le rapport est seulement de 1,112 p. 100, alors que dans ces mêmes localités pour les sujets mâles, non compris les mineurs, le rapport de la mortalité est de 1,855 p. 100. Dans le sud du pays de Galles, les chiffres sont, pour les mineurs 2,618, et pour les autres habitants de 2,314. La durée probable de la vie pour les individus âgés de 20 ans est, dans toute l'Angleterre et le pays de Galles, de 39 ans

en nombres ronds, et pour 63 districts très-salubres, de 45 ans. Or cette probabilité de survie est la suivante pour les quatre groupes houillers : Cornouailles, 54 ans ; Staffordshire, 55 ans ; Durham et Northumberland, 42 ans ; sud du pays de Galles, 50 ans. On voit que le chiffre de la contrée étudiée par M. Wilson est plus favorable que le chiffre moyen de toute l'Angleterre, et se trouve presque égal à celui des districts choisis. L'auteur attribue ces heureuses conditions au genre de vie des ouvriers du nord de l'Angleterre, aux soins hygiéniques qu'ils observent, à leur bonne conduite, due surtout à la stricte observance des principes religieux de la secte méthodique à laquelle ils appartiennent.

Kuborn, en Belgique, a dressé des tableaux très-détaillés d'après les malades qu'il a soignés dans la circonscription qu'il habite, et dont le chiffre s'élève à 540. En voici les principaux résultats : maladies des voies respiratoires, 115, dont 8 phthisies seulement ; anémie, 81 ; scrofule, 18 ; affections des voies digestives, 85 ; rhumatismes, affections dorsolombaires, 51 ; affections du système nerveux, 50 ; du système cutané, 56 ; des yeux, 19 ; hygromas, hydarthroses, tumeurs blanches, 14 ; etc.

Comme maladies imputables aux ouvriers des mines de houille, nous devons citer l'anthracose, dont il a été traité avec assez de détails pour que nous n'ayons pas à y revenir ici ; remarquons seulement les différences qui séparent cette maladie de celle que Brockmann a décrite sous le nom de pneumo-mélanose (*voy.* p. 225). Viennent ensuite les vices de conformation produits par de longues années de travail et, surtout, quand celui-ci a été commencé de bonne heure. Les plus âgés, dit M. Kuborn, ont le dos plus ou moins voûté, les épaules peu symétriques, l'une sur un plan postérieur à celui de l'autre, la clavicule d'un côté plus saillante que celle du côté opposé. Ces effets sont dus à une position habituelle prise de bonne heure, comme chez ceux qui travaillent un genou fléchi, reportant sur l'autre le poids du corps, soit à cause d'une espèce de paralysie des intercostaux consécutive à un éboulement, soit d'une douleur qui a duré longtemps ; bref, le tronc se trouve incliné d'un côté, etc.

Chez les femmes qui travaillaient aux mines de charbon, on avait noté des vices de conformation portant particulièrement sur le bassin : saillie anormale du promontoire ; rétrécissement oblique, ovalaire ; étroitesse générale du détroit inférieur ; de là des accouchements très-laborieux, la nécessité fréquente du forceps, quelquefois même de l'embryotomie ou de l'opération césarienne. Faisons remarquer que le travail des femmes a toujours été repoussé en France par l'habitude, en Angleterre, depuis 1845, par une loi, en Prusse également par la législation, etc.

III. Règles d'hygiène pour l'exploitation des mines. Avant d'aborder l'ensemble des précautions conseillées pour épargner aux ouvriers les graves inconvénients que nous avons fait connaître, nous devons entrer dans quelques détails sur deux moyens appartenant à la prophylaxie dans laquelle ils jouent un grand rôle ; je veux parler de l'*éclairage* et de la *ventilation*.

Éclairage des mines. Dans les exploitations souterraines qui ont pour objet l'extraction des métaux, et dans certaines houillères privilégiées qui ne sont pas sujettes à la production de l'hydrogène carboné, on a recours, pour l'éclairage, à des lampes ordinaires ; les seuls reproches qu'on ait à leur adresser, c'est la consommation de la quantité d'oxygène nécessaire à leur combustion, et la formation d'une fumée plus ou moins épaisse, double circonstance qui contribue pour une bonne part à la viciation de l'air. Il y aurait lieu de se demander, à cet égard, si l'on ne pourrait pas leur substituer avec avantage l'éclairage électrique.

Dans les mines de houille où le grisou se montre en certaine quantité, la propriété si redoutable de ce gaz de s'enflammer au contact d'un corps en ignition, rend absolument impossible l'usage des lampes ordinaires. C'est pour remédier aux accidents si graves et si fréquents occasionnés par l'explosion de l'hydrogène carboné, que Davy (quelques-uns disent Stephenson) a imaginé la lampe qui porte son nom.

Nous n'avons pas l'intention de reproduire ici la longue et minutieuse instruction publiée, en 1824, par l'autorité, sur l'emploi de la lampe de Davy, on la trouvera tout au long dans l'excellent *Dictionnaire d'hygiène* de M. Tardieu, et dans l'ouvrage déjà plusieurs fois cité de M. Riembault. Nous nous contenterons de donner ici les considérations suivantes, éminemment pratiques, que nous empruntons à ce dernier auteur :

« Cette lampe, dit-il, ne diffère des lampes ordinaires qu'en ce que sa flamme, au lieu de brûler à l'air libre, est enfermée dans une enveloppe formée par une toile métallique à réseaux très-fins.

« La merveilleuse propriété dont jouit cet appareil, de pouvoir maintenir un corps en ignition au milieu de gaz détonants sans les enflammer, repose sur ce fait : les gaz brûlant dans l'intérieur du tamis à une très-haute température, sont refroidis par leur contact avec la face intérieure du tamis métallique qui, en raison de sa conductibilité, subit la température plus basse des gaz extérieurs ; il s'ensuit que les gaz contenus à l'intérieur, après avoir traversé le tamis, n'ont plus une température suffisante pour enflammer ceux de l'extérieur. En d'autres termes, ce treillis laisse passer l'air nécessaire à la combustion et les produits de la combustion, sans qu'un gaz qui s'enflammerait à l'intérieur puisse communiquer la flamme à l'extérieur.

« Quand on pénètre, avec la lampe de Davy, dans une atmosphère contenant du grisou, la combustion se ralentit d'abord et la flamme donne moins de clarté ; si le grisou est en quantité suffisante, il pénètre bientôt dans l'intérieur du treillis et y brûle sous la forme d'un dard bleuâtre qui s'allonge à l'extrémité de la flamme et grandit plus ou moins, suivant la quantité plus ou moins considérable du gaz ; elle peut arriver à occuper toute la longueur du treillis qu'elle échauffe et qu'elle rougit. Enfin, si le grisou est en trop forte proportion, la lampe s'éteint.

« Lors donc qu'on voudra s'assurer si la galerie dans laquelle on séjourne contient du grisou, on fera pénétrer la lampe de Davy dans la partie supérieure ; car, en vertu de sa grande légèreté, par rapport à l'air atmosphérique, il occupe les couches les plus élevées. Mais cette introduction de la lampe de Davy dans un milieu délétère doit être entourée de précautions : la moindre secousse capable de produire un mélange d'air et de grisou dans des proportions qui le rendent détonant, peut occasionner l'explosion, car la flamme de la lampe s'allonge et rougit bientôt le treillis. Il faut donc procéder avec lenteur et surtout avec sang-froid.

« Quelquefois les gaz s'enflamment dans l'intérieur du treillis en produisant une détonation très-légère qui peut faire croire, tout d'abord, que le feu s'est communiqué au grisou, et cependant la main qui tient la lampe ne doit pas lui communiquer de mouvements saccadés, ne doit pas trembler, sous peine de provoquer le mélange fatal. Dès que la lampe de Davy a révélé la présence du danger, on doit prendre les plus grandes précautions, et, bien que l'expérience ait prouvé et prouve encore tous les jours que le treillis suffit à prévenir l'explosion,

il faut néanmoins user de prudence, se garer des courants d'air un peu violents. Davy lui-même avait constaté que la flamme peut traverser le treillis, si elle est poussée par une vitesse de $1^m,50$ par seconde. Aussi avait-il proposé de munir la lampe d'un écran. »

Cet appareil n'est donc pas parfait, et, malgré ses propriétés si remarquables, il ne met pas complétement à l'abri des accidents. Mais ce n'est pas tout ; les ouvriers, dans leur mépris du danger, parviennent à ouvrir les lampes pour voir plus clair, pour allumer leur pipe ou pour le simple plaisir de braver un règlement. De là, bien souvent, des malheurs terribles que l'on aurait pu éviter.

On a donc cherché à perfectionner de différentes manières la lampe de Davy, tout en lui conservant ce qui fait son principal caractère, le treillis métallique. Ainsi Mueseler a introduit quelques modifications complétées par M. Arnoux et qui ont fait adopter son appareil dans beaucoup de mines de Belgique. Il conserve, cela va sans dire, la toile de Davy, à laquelle il ajoute un diaphragme également en treillis, et que surmonte une cheminée par laquelle s'échappent les produits de la combustion, et, pour s'opposer aux imprudences des ouvriers, on a placé au-dessus de la mèche un petit opercule à bascule qui retombe et éteint la lampe aussitôt qu'on enlève le verre.

De son côté, un industriel de Lille, M. Dubrulle, a proposé quelque chose d'analogue. Quand le mineur veut ouvrir sa lampe, la mèche rentre dans le réservoir d'huile et s'éteint. Mais, comme l'a fait observer M. Combes, l'ouvrier porteur d'une telle lampe et qui voudrait l'ouvrir ne manquerait pas de le faire, il en serait quitte pour la rallumer à l'aide d'une allumette chimique qu'il aurait dans sa poche.

Dans le même but, M. Laurent Lermusiaux a imaginé un nouveau système d'ouverture : l'embase qui sert d'attache à la toile métallique est retenue par une tige qui se loge dans une cavité correspondante ; cette tige se termine par un piston pressé par un ressort, et le tout est renfermé dans un petit cylindre de cuivre dont la partie inférieure est percée d'un trou de 2 millimètres de diamètre environ. Ce petit cylindre, soudé dans le corps de la lampe elle-même, se termine en dessous par une saillie que l'on engage dans un tuyau en caoutchouc ; puis, faisant le vide au moyen d'une pompe pneumatique, en posant le pied sur une pédale, on force le piston à redescendre. On prend alors la lampe par les tringles en tournant le couvercle de gauche à droite, celui-ci se dégage entièrement de ses rainures.

Ici se place un système tout à fait différent et qui laisse entièrement de côté le treillage métallique ; c'est la lampe de M. Chuart. La lumière n'étant pas obscurcie par la toile métallique, donne un éclairage huit fois plus considérable, et elle peut brûler pendant 24 heures en consommant seulement pour 5 centimes d'huile. L'air arrive à cette lampe au moyen d'un orifice percé dans la paroi latérale et qui communique avec quatre tuyaux concentriques où l'air circule et dont les dimensions ainsi que l'échauffement activent le tirage. Auprès de la double mèche se trouve le piston d'une petite soupape retenue seulement par un cheveu. Si de l'air chargé de grisou pénètre dans la lampe, il s'enflamme, le cheveu brûlé laisse retomber la soupape et la lampe s'éteint. Cet appareil est complété par un autre qui permet à l'ouvrier de s'éclairer en se retirant. Cette autre lampe est alimentée par l'oxygène pur provenant de la décomposition du nitrate d'ammoniaque placé dans une petite cornue située au-dessus du foyer de cette lampe chimique.

Les dangers qui résultent de l'emploi de lumières constituées par un corps en ignition, ont fait songer à l'emploi de la lumière électrique qui peut exister dans le vide et qui, par conséquent, ne saurait enflammer les gaz combustibles. Ainsi M. Boussingault a établi un courant entre deux pointes de charbon disposées soit dans le vide, soit sous l'eau, et il en a obtenu une lumière très-brillante. M. de la Rive, le savant physicien de Genève, a fait, de son côté, beaucoup de recherches sur cette question, et il est parvenu à fabriquer des appareils dans lesquels la lumière électrique, occupant l'intérieur d'un petit ballon de verre hermétiquement fermé, ne saurait agir sur l'atmosphère environnante.

Il serait bon d'établir de petits systèmes portatifs qui serviraient à l'ouvrier pour son travail, comme le fait la lampe de Davy, mais avec un pouvoir éclairant plus considérable. C'est d'après les propriétés bien constatées du pouvoir éclairant de l'électricité, qu'a été construite, par MM. Dumas, ingénieur aux mines de l'Ardèche, et Benoît, docteur en médecine, la lampe nommée par eux *photo-électrique*. Elle se compose d'une petite pile, constituée par un élément de zinc amalgamé, sous forme de cylindre, un vase poreux en porcelaine et un prisme de charbon de cornue à gaz ; le tout renfermé dans un vase de gutta-percha, et les choses disposées de manière à ce que les liquides que contient cette lampe ne puissent s'épancher au dehors. La pile est mise en activité par l'introduction dans le vase poreux d'acide sulfurique à 18° et de bichromate de potasse. Le courant est transmis par la bobine d'induction de Ruhmkorff ; enfin, le tube éclairant où se trouvent les tubes de Geissler est rempli de gaz raréfié (surtout l'acide carbonique, qui donne une lumière blanche). Un interrupteur mû par un bouton arrête ou rétablit à volonté le courant. La lampe se porte et se met sans difficulté dans toutes les positions ; la longueur des fils permet ces déplacements. Il y a deux modèles principaux de ces lampes, le plus grand peut fonctionner pendant 24 heures et le plus petit pendant 12 à 15 heures. Cet appareil, proposé depuis une dizaine d'années, n'en est pas à faire ses preuves ; on l'a employé déjà avec succès dans plusieurs circonstances graves (Guérard).

Il est bien à désirer qu'on obtienne enfin un système d'éclairage exempt des inconvénients reconnus à tous les systèmes proposés jusqu'à ce jour, car, il ne faut pas l'oublier, la vie de centaines d'ouvriers est incessamment à la merci d'un accident, ou de l'imprudence d'un seul.

Ventilation des mines. Les causes si nombreuses qui altèrent la pureté de l'atmosphère des mines ont nécessairement excité le zèle des ingénieurs, et de nombreux travaux ont été entrepris dans le but de faire pénétrer de l'air pur jusqu'au fond des galeries les plus reculées, soit en l'y poussant directement, soit en le forçant d'y arriver par différentes voies pour remplacer les gaz nuisibles entraînés au dehors par un appel énergique. L'air est projeté dans les mines par des machines soufflantes d'une grande puissance, dirigé par des tuyaux dans les différentes parties où sa présence est nécessaire. L'Académie des sciences, sur un rapport de M. Rolland, a décerné, en 1872, à M. Guibal, ingénieur des mines du Hainaut, un prix de 2,500 francs pour son ventilateur, employé avec un succès bien constaté, depuis une douzaine d'années, dans différentes mines de Belgique, de France, d'Angleterre et d'Allemagne. Ce ventilateur rentre dans la classe des ventilateurs à force centrifuge ; il diffère des appareils de ce genre, usités antérieurement par ses proportions considérables, par la simplicité de son installation, et l'économie très-réelle qui en résulte. Sa puissance permet de porter son action dans les galeries de mines à des profondeurs plus considérables que par le

passé. Un ventilateur de ce système, dont la roue à palettes, a un diamètre de 12 mètres et une largeur de 4 mètres, et qui est mû directement par une machine de 120 chevaux, n'a coûté à établir que 30,000 francs seulement. Quand on a recours à l'aspiration, on place des foyers incandescents dans des puits creusés à cet effet ; ces foyers attirant fortement l'air des régions souterraines, l'obligent à monter par les puits, tandis que d'autres ouvertures, communiquant également au dehors, laissent passer l'air extérieur qui va prendre la place de celui qui a été aspiré par les conduits d'évacuation.

M. Combes a fait voir les dangers des foyers dans les mines de houille sujettes au grisou ; ces foyers peuvent enflammer le gaz explosible et amener des accidents terribles. Il leur préfère des machines qui dépenseraient moins de combustible ; d'un autre côté, suivant lui, les machines soufflantes l'emportent de beaucoup sur les machines aspirantes, malgré le préjugé contraire qui règne parmi les mineurs. Elles exigent une somme de force motrice beaucoup moindre que les secondes toutes les fois que l'air ne se refroidit pas dans le parcours des galeries souterraines, ce qui n'a presque jamais lieu dans les mines de houille d'une grande étendue.

Le savant ingénieur que nous venons de nommer admet l'influence de faibles variations atmosphériques sur la quantité de gaz inflammable qui se répand dans les mines de houille (*voy.* plus haut, p. 240), quoique, comme nous l'avons vu, ce gaz puisse se dégager sous des pressions qui dépassent de beaucoup la pression atmosphérique. L'influence des variations de pression est considérablement accrue par l'existence de vieux travaux abandonnés, que l'on isole des travaux en activité par des barrages qu'il est impossible de rendre imperméables à l'air, et dans lesquels le courant d'aérage ne pénètre pas directement. Ces vastes cavités remplies d'hydrogène carboné seul ou mélangé d'air, versent une partie de leur contenu par les fissures des barrages dans les travaux de la mine, lorsque la pression barométrique vient à diminuer, et reçoivent, au contraire, l'air extérieur, quand la pression augmente. Leur existence amène donc des variations très-considérables dans la quantité de gaz inflammables que le courant d'air amené dans la mine doit délayer et entraîner au dehors. La nécessité d'activer la circulation, quand le baromètre baisse, fait que la pression de l'air en mouvement dans les galeries souterraines varie plus ou moins que la pression atmosphérique extérieure, suivant que l'on emploie, pour déterminer le courant d'air, des machines aspirantes ou soufflantes ; ces dernières auraient donc encore l'avantage de resserrer les variations de pression de l'air qui parcourt les galeries entre des limites plus étroites, ce qui est un nouveau motif de les préférer aux autres. Du reste, M. Combes approuve l'emploi de baromètres placés en différents points de la voie d'aérage, afin d'évaluer à chaque instant la pression de l'air.

Jusqu'à quel point les données de la science peuvent-elles répondre à l'application pratique ? On a dit que la ventilation entraînant les gaz dangereux à mesure qu'ils se forment, tout péril devait disparaître. M. Kuborn voit là de grandes difficultés, quel que soit le système employé. D'abord la disposition des anciennes mines avec leurs voies étroites, anguleuses, irrégulières, ne permet pas un aérage facile et surtout complet ; mais même avec les galeries nouvelles, plus larges, mieux aménagées, le renouvellement de l'air laisse encore à désirer.

Suivant un habile ingénieur belge, M. Hamal (*De l'aérage*, etc. Liége, 1858), avec une ventilation active, bien conduite et bien distribuée, on peut, « *sinon éviter les accidents, du moins en diminuer beaucoup le nombre et la gravité.*

Le même auteur dit encore qu'il est prouvé par l'expérience que la diffusion complète du grisou est loin de se faire instantanément, lors même qu'elle est favorisée par le courant. Il constate que, même aujourd'hui, la section des voies de retour de l'air échappé et chargé de gaz, ne se trouve que rarement avoir les dimensions suffisantes, eu égard à celle des voies d'entrée. Il faut encore que l'air fourni par les ventilateurs ne trouve d'autre issue que celles qui le conduisent à destination. « Or, pour quiconque connaît les travaux souterrains, il est certain que cette condition ne se trouve pas satisfaite ; quelque soin que l'on apporte au remblayage, à la confection et à l'entretien des portes ou des ouvertures qui les remplacent, etc., il reste toujours des passages par où l'air peut couper au court, en donnant lieu à des pertes qui réduisent d'autant l'effet de la machine. » Un autre ingénieur bien connu, M. Brard, a confirmé les mêmes assertions. Et d'ailleurs, comme le fait judicieusement observer M. Kuborn, qui insiste sur ces détails, on s'est plus occupé du grisou, plus léger que l'air, et auquel on s'efforce de donner une marche ascensionnelle, que de l'acide carbonique, plus lourd que l'air et qu'il faudrait disperser par des courants descendants. Le renouvellement de l'air ne peut jamais être complet dans ces boyaux étroits où l'ouvrier respire les émanations de la houille, celles qui proviennent de la déflagration de la poudre et les siennes propres ; et d'ailleurs une foule de circonstances viennent neutraliser en partie les effets de l'aérage. Lorsque l'espace où travaille le mineur est très-resserré, que celui-ci veut se soustraire au courant d'air vif et chargé de poussières qui le frappe au visage et l'aveugle, il obstruera lui-même la voie à l'air du dehors pour ne pas en être incommodé ; l'encombrement amène aussi ce résultat, « et lorsqu'il faudrait, ici surtout, une ventilation active, le courant d'air sera divisé, brisé, arrivera au fond de la mine divisé et affaibli ; son action sera presque nulle. Il en est, à plus forte raison, de même, lorsque la houille abattue intercepte le passage à l'air. Les ouvriers qui travaillent aux étages supérieurs, respirent constamment un air chargé des principes nuisibles balayés des étages inférieurs. Le contraire aurait lieu, c'est-à-dire que ce seraient les ouvriers des étages inférieurs qui se trouveraient dans ce cas, si le courant, au lieu d'être ascensionnel, était descendant. Enfin, la ventilation a peu de puissance sur les gaz accumulés dans les fissures ou cavités, comme il s'en rencontre à chaque instant dans les mines de houille » (Kuborn).

La ventilation dans les mines, de même que dans nos grands édifices publics, hôpitaux, prisons, etc., rencontre donc, dans la pratique, une foule de difficultés que la théorie n'avait pas pu prévoir, et, pour le cas particulier qui nous occupe, elle peut bien atténuer, mais non détruire entièrement les inconvénients et les dangers qu'elle a pour mission de combattre.

Précautions et règles à recommander. Nous avons assez longuement insisté, dans le courant de cet article, sur les diverses causes, tant intrinsèques qu'extrinsèques, qui peuvent menacer la santé et la vie du mineur, sur les conditions avantageuses à l'aide desquelles on est parvenu à les maîtriser dans certaines localités, pour que nous ayons ici besoin de beaucoup de détails. Nous nous bornerons donc à faire remarquer que ces conditions d'améliorations et de sécurité dépendent : 1° de l'autorité gouvernementale ; 2° de l'administration des mines ; 3° des médecins attachés à ses exploitations, et enfin 4° des ouvriers eux-mêmes.

1° L'*autorité* doit exiger : une bonne et exacte ventilation des mines ; la suppression des boyaux étroits et tortueux, et leur remplacement par des galeries suffisamment larges et élevées. Un entretien soigneusement exécuté, des étais,

cuvelages, barrages, murailllements, etc. ; un assèchement complet des galeries à l'aide de rigoles, conduisant les eaux dans un point déterminé d'où il sera facile de les extraire à l'aide de machines d'épuisement ; le remplacement des échelles par les systèmes à paliers mobiles dont nous avons parlé. L'autorité devra encore interdire formellement le travail dans les mines aux femmes et aux jeunes garçons âgés de moins de douze à treize ans. Ces derniers ne seront admis que sur présentation d'un certificat attestant qu'ils ont suivi l'école primaire pendant quatre années (l'école doit être gratuite). La durée du travail ne doit pas excéder huit heures avec des intervalles.

2° L'*administration* doit veiller à l'exécution de certaines mesures hygiéniques recommandées aux ouvriers et dont nous allons parler : interdire rigoureusement l'entrée des mines à tout individu en état d'ivresse et rayer des contrôles les ivrognes de profession ; favoriser par tous les moyens possibles la construction de petites habitations avec jardin, et dont l'ouvrier pourrait devenir propriétaire (*voy.* MANUFACTURES, p. 642) ; favoriser également l'établissement d'écoles où le mineur pourrait acquérir des connaissances professionnelles, et d'autres écoles où les enfants d'ouvriers puiseraient l'instruction primaire. M. Kuborn propose très-judicieusement d'établir, les années de cherté de vivres, des magasins de substances alimentaires, dans lesquels l'ouvrier pourrait se procurer au prix de revient les denrées qui lui sont nécessaires.

3° Aux *médecins* incombent d'autres devoirs. Ils devront s'assurer que les individus qui veulent se livrer au travail des mines ont la santé, la constitution et la vigueur nécessaires ; examiner soigneusement, avant de délivrer un certificat d'aptitude, les organes dont les fonctions peuvent être altérées par le genre de travail qui nous occupe ; les voies digestives, mais surtout les organes de la respiration et de la circulation, et cela d'après le genre d'occupation auquel l'ouvrier se destine ; exiger qu'il soit réparti à chaque ouvrier une somme de travail proportionnée à ses forces ; surveiller attentivement l'état de santé de chacun et saisir, dès le début, les différents états pathologiques signalés plus haut, afin d'être en mesure de les combattre à temps.

4° *L'ouvrier*, de son côté, a diverses précautions à prendre et qu'il sera bien difficile de lui faire adopter quand il n'en a pas l'habitude. Il ne doit pas sortir sans avoir pris quelque aliment chaud, et sans emporter avec lui quelque nourriture pour prendre pendant la durée de son travail. Il évitera, en allant à la mine, toute marche précipitée, toute course qui le fatiguerait à l'avance ; de même à la sortie. Quand il mange dans les galeries, il doit avoir grand soin de se laver les mains, la bouche, suivant la nature de la substance qu'il doit extraire ; nous en avons déjà parlé. Nous ne répéterons pas non plus ce que nous avons dit vingt fois dans le courant de cet article sur les autres soins de propreté, sur l'alimentation, le vêtement, les habitations, etc., etc. E. BEAUGRAND.

BIBLIOGRAPHIE. — Des mines en général. — PARACELSE. *Von der Bergsucht, drey Bücher* Dillingen, 1561, in-4°, etc. *De morbis metallicis seu mineralibus*, etc. *Libri* III, in *Opp. omn.*, t. I, p. 707. Genevæ, 1658, in-fol. — MORAY (sir Rob.). *Adits and Mines wrought at Liege without Air shaft*, in *Philos. Transact.*, 1665, t. I, p. 27. — MEIBOM (H.). *Dissertatio historica de metallifodinarum hartzicarum prima origine, et progressu*, etc. Helmstadii, 1680. — HOFFMANN (Fr.). *De metallurgia morbifera*. Halæ, 1695, in-4°, et in *Opp. omn.*, t. VI, p. 216. Genevæ, 1748, in-fol. — MOLLER (G.). *De aere fodinarum metallicarum noxio. Von unterirdischen bösen Wetter*. Halæ, Magdeb., 1730, in-4°. — HENKEL (J.-F.). *Abhandl. von den Krankheiten der Bergleute und Hüttenarbeiter*. Dresd. u. Leipzig, 1745. — JARS *Obs. sur la circulation de l'air dans les mines, moyens qu'il faut employer pour l'y maintenir* (fourneaux d'appel). In *Mém. de l'Acad. des sc.* 1768, p. 218, 229. — SCHEFFLER (E.-L.).

Abhandlung von der Gesundheit der Bergleute. Chemnitz, 1770, in-8°. — KORTUM (J.-Chr.-K.-Arn.). *Gesundheitsbüchlein für Bergleute*. Dortmund, 1798, in-8°. — SALMADE *Instruction sur le caractère des accidents auxquels les ouvriers mineurs sont exposés, et sur la nature des secours*, etc. Paris, 1813, in-8°. — BRIZÉ-FRADIN. *Secours à employer dans les mines de houille. Préservatifs contre les émanations métalliques*, etc. Paris, 1814, in-8°. — VALAT. *Coup d'œil thérapeutique sur les caractères généraux des maladies des ouvriers des mines*. In *Bull de thérap.*, t. VII, p. 185, 1834. — CORDIER. *Rapp. sur un lit de mine inventé par M. Valat*. In *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. I, p. 42, 1836 et t. VII, p 525, 1838. — COMBES. *Mém. sur les mouvements de l'air dans les conduites, et sur la ventilation des mines*. Ibid., t. IV, p. 945; 1837. — AJASSON DE GRANDSAGNE et DE BASSANO (E.). *Mèches de sauvetage pour les mineurs* (dans le cas de moffette). Ibid., t. VI, p. 419 ; 1838. — VAN DEN BROECK. *Reflexions sur l'hygiène des mineurs et des ouvriers d'usines métallurgiques*. Mons, 1840, in-4°. — MOYLE. *Analyse de l'atmosphère de quelques mines*. In *Ann. de chim. et de physiq.*, 3e sér., t. III, p. 318 ; 1841. — LEBLANC. *Recherches sur la composition de l'air de quelques mines*. In *Ann. de chim.*, 3e sér., t. XV, p. 488, 1845. — TRIGER. *De la ventilation des mines*. Paris, 1846. — LAMBERT. *D'un nouveau système d'échelles*. Mons, 1848. — BROCKMANN (C.-H.). *Die metallurgischen Krankheiten des Oberharzes*. Osterode, 1851, in-8°. — DUMAS. *Parachute pour le service des puits de mines*. In *Compt. rend. de l'Acad. des sc.* (Rapp. sur les prix, etc.), t. XXXVIII, p. 199 ; 1854. — TARDIEU (A.). Art. *Mines*, In *Dict. d'hyg. publ.*, t. II, 1854. — *Zur Statistik der Unglücksfälle durch Bergwerksbetrieb*. In *All. med. Ctrlztg.*, 1855 n° 47. — HÉZSEY (J.-A.). *Die Vorzüglichsten Krankheiten der Bergleute, beobachtet zu Hodritsch*. In *Ungar. Ztschr*, t IX, 33, 35 36, 37 ; 1858, et *Schmidt's Jahrb.*, t. C, p. 323 ; 1858. — *Mortality among Miners*. In *The Lancet*, 1858, t. II, p. 587. — PAPPENHEIM (L.). Art. *Bergbau*. In *Handb. der Sanitäts-polizei*, t. I, 1858, in-8°, et 2e édit., t. I, 1868 — HOUSSELL. *Erstickungen in Grubengas. Ober-Gutachten der K.*, etc. In *Casper's Vierteljschr.*, t. XVI, p. 161 ; 1859. — MARTEN. *Das Arbeitskleid der Eisen-Hütten und Bergleute vom sanitätspolizeilichen Standpunkte*. Ibid., t. XVII, p. 117 ; 1860. — CABASSE. *Accidents auxquels sont exposés les mineurs*. In *Gaz des hôp.*, 1867, p. 460. — MOLL (E.). *Die Krankheiten der Bergarbeiter im allgemeinen und der Oberschlesier im besonderen* (Diss. inaug.). Berlin, 1869, in-8°. — REMERTZ (H.). *Die sanitätspolizeiliche Beaufsichtigung des Bergbaues*. In *Vtjschr. f. ger. Med.*, N. F., t. XI, p. 193 ; 1869. Voir aussi les *Traités des maladies des artisans*, RAMAZZINI, ACKERMANN, PATISSIER, etc., etc.

Mines métalliques. — DELACOUX. *Coup d'œil sur l'état médical des mines argentifères du Mexique*. In *Journ. des conn. méd. prat.*, 1857-58, p. 413, 467. — HOFFINGER (J.-G.). *Sendschreiben über den Einfluss der Anquickung der gold- und silberhaltigen Erzes auf die Gesundheit der Arbeiter*. Chemnitz, 1790 et *Salzb. Ztg.*, 1793, t. I, p. 396. — JOLIEU (J.-J.). *Essai sur la topographie de la vallée de Vic-Dessos sur les mines de fer qui lui sont particulières et sur les maladies des mineurs*, etc. Th. de Montp., 1824, n° 67.

Mercure. — POPE (W.). *Extract of a Letter... concerning the Mines of Mercury in Friuly*. In *Philos. Transact.*, t. I, p. 21 ; 1665. — JUSSIEU (B. de). *Obs. sur ce qui se pratique aux mines d'Almaden en Espagne, pour en tirer le mercure et sur le caractère des maladies de ceux qui y travaillent*. In *Mém. de l'Acad. des sc.*, 1719, p. 349, pl. 2. — SCOPOLI. *De hydrargyro Idriensi, tentamina physico-chymico-medica*. Venet., 1761, réédité par SCHLEGEL. Lipsiæ, 1772, in-8°. — FERBER (J.-J.). *Beschreibung des Quecksilberbergwerks zu Idria*, etc. Berlin, 1774, in-8°. — LOPEZ DE ARZEBALO. *Lettre à M. Thiéry sur les mines d'Almaden*. In THIÉRY *Observ. de physique et de médecine faites en différents lieux de l'Espagne*, t. II, p. 22. Paris, 1791, in-8°. — PAYSSÉ. *Note statistique sur l'établissement de la mine de mercure d'Idria en Illyrie*. In *Ann. de chim. et de phys.*, 1re série, t. XCI, p. 161, 225 ; 1814. — ALFARO. *Sur les maladies auxquelles sont exposés les ouvriers employés aux mines de plomb en Espagne*. In *Gaz. méd. matrit.*, 1835, p. 308. — ROUSSEL (Th.). *Lettres d'Espagne* (Mines d'Almaden). In *Union méd.*, 1848, p. 403, 439, 459, etc. — HERMANN (Jos.). *Studien über Krankheitsformen in Idria*. In *Wien. med. Wochenschr.*, 1858, nos 40, 41, 42.

Plomb. — SEGNER (J.-Andr. de). *De colica saturnina metallurgorum*. Gœttingæ, 1752, in-4°. — WILSON. *Description de la colique de plomb à laquelle sont exposés les ouvriers qui travaillent aux mines de plomb de Lead-Hills*. In *Journ. de méd.*, t. VIII, p. 135 ; 1758. — BAGÈS (José). *Affections saturnines dans les mines de la Sierra de Gador, comparées avec celles des ouvriers qui travaillent le plomb*. In *Gaç. med. matrit.*, 1851, nos 245, 248 et *Schm. Jahrb.*, t. LXXV, p. 171 ; 1852. — JACKSON (Th. Hayes). *Diseases of the Miners of Arkendale and Swaledale*. In *Brit. Med. Journ.*, 1857, n° 30. — WEBB (W.), *The Lead-Miners of Derbyshire and their Diseases*. Ibid., n° 33. — CHAUVIN (H.). *Essai sur la colique de plomb observée dans une mine d'Alger*. Th. de Strasbourg, 1860, n° 530.

Mines de houille. — HOFFMANN (Fr.). *Progr. de vapore carbonum fossilium innoxio.* Halæ, 1695, in-4°. — HALLÉ (J.-N.). *Obs. sommaires sur une maladie qu'on peut nommer anémie ou privation de sang qui a attaqué tous les ouvriers d'une galerie dans une mine d'anthracite ou charbon de terre en exploitation à Anzin, Frêne et Vieux-Condé près Valenciennes*, etc. In *Bibl. de méd.*, t. VI, p. 195 ; 1805. — DU MÊME. *Observat. additionnelles sur l'anémie*, etc. Ibid., p. 542. — JACOPS (J.-C.). *Considérations sur la maladie qui a régné parmi les ouvriers des mines de charbon de terre situées près de Valenciennes.* In *Journ. gén. de médecine*, t. XXIV, p. 129 ; 1805. — *Relation des événements mémorables, arrivés dans l'exploitation de houille de Beaujonc, près de Liége*, le 28 févr., 1812. Liége, 1817, in-8°, pl. 1. — DAVY (sir Humphry). *On the Fire Damp of Coal Mines, and on Method of Lighting the Mines*, etc. In *Philos. Transact.*, t. CVI, part. I, p. 1, 1816. — DU MÊME. *On Account of an Invention*, etc. Ibid., p. 23. — DU MÊME. *Further Experiments*, etc, Ibid., p. 115, trad. par CHAPTAL, in *Ann. de Chim.*, 2e sér., t. I, p. 136, 1816. — NICOLAI (O.-L.). *De anæmia fossorum carboni fossilis.* Leodii, 1821, in-4°. — *Instruction pratique sur l'emploi des lampes de sûreté dans les mines et sur les moyens de pénétrer sans danger dans les lieux méphitisés.* Paris, 1824, in-8°, pl. 3. — SOVICHE (J.). *Rapport sur les huit mineurs renfermés 136 heures dans la houillère du Bois-Monzil.* In *Ann. d'hyg.*, 1re sér., t. XVI, p. 206 ; 1836. — BUDDLE (J.). *Sur le dégagement du grisou ou hydrogène carboné dans les mines de charbon de terre.* In *Compt. rend. Acad. des sc.*, t. II, p. 323 ; 1836. — COMBES. *Sur le dégagement du grisou, ou hydrogène carboné dans les mines de charbon de terre.* Ibid., p. 509. — LÖWE. *Ueber die Schädlichkeiten, die in Steinkohlenbergwerken herrschen, und die dadurch veranlassten Krankheiten der Bergleute.* In *Hufeland's Journal*, t. LXXXVI, St. VI, p. 12 ; 1838. — ALISON (S. Scott). *On the Diseases, Condition and Habits of Collier Population of East-Lothian.* In *The Lancet*, t. I, p. 800, 854 et t. II, p. 90, 161 ; 1841-42. — REGNAULT. *Rapport sur un appareil, présenté par M. Chuart et ayant pour objet de prévenir les explosions du gaz dans les appartements et dans les mines de houille.* In *Compt. rend. Acad. des sc.*, t. XVI, p. 890 ; 1843. — TANQUEREL DES PLANCHES. *Note sur l'anémie d'Anzin.* In *Journ. de méd. de Beau*, 1843, p. 109. — DUCPÉTIAUX. *Du travail des enfants dans les mines et houillères de la Belgique.* In *Ann. d'hyg.*, 1re sér., t. XXIX, p. 241 ; 1843. — VILLERMÉ. *Quelques considérations sur la taille, la conformation et la santé des enfants et des adolescents employés dans les mines de houille de la Grande-Bretagne.* Ibid., t. XXX, p. 28 ; 1843. — BOUSSINGAULT. *Application de la lumière électrique à l'éclairage des mines.* In *Compt. rend. Acad. des sc.*, t. XXI, p. 515 ; 1845. — KÜPPER. *Krankheiten und Gefahren, welche den Bergmann in Steinkohlengruben bedrohen.* In *Rhein- und Westf. Corresp. Bl.*, 1845, nos 17, 22. — *Sur l'emploi de la lampe de Davy.* In *Annales d'hygiène*, première série, t. XXXV, p. 58 et t. XXXVI, p. 339 ; 1846. — THIRION (C.). *Maladies des ouvriers qui travaillent dans la houillère de Gouhenans.* In *Gazette des hôpitaux*, 1847, p. 493. — SCHŒNFELD (M.). *Recherches sur l'état sanitaire des houilleurs pendant la période de salubrité des mines en Belgique* (mém. cour.), in *Mémoire des sav. étr. Acad. de méd. de Belgique*, t. III, p. 263. Bruxelles, 1855, in-4°. — SCHIRMER. *Die Krankheiten der Bergleute in Grünberger Braunkohlengruben.* In *Casper's Vtjschr.*, t. X, p. 300 ; 1856 et trad. par E. BEAUGRAND in *Ann. d'hyg.*, 2e sér., t. XI, p. 210, 1859. — FRANÇOIS. *Note sur la phthisie pulmonaire parmi les ouvriers houilleurs.* In *Bull. de l'Acad. de méd. de Belgique*, t. XVI, p. 553 ; 1857. — DU MÊME. *Communication à l'Académie de méd. de Belgique* (sur l'indemnité relativement à la phthisie dont jouissent les houilleurs). Ib., p. 597. — DU MÊME. *Résumé et conclusions d'un mémoire sur l'anémie des mineurs.* Ib., 2e série, t. IV, p. 464, 1861. — COX (W.-J.). *Diseases of Colliers in South Lancashire.* In *Brit. Med. J.*, 1857, n° 21, 24, 28. — JEANDEL (F.). *Emploi de l'étincelle électrique à l'effet de prévenir les accidents occasionnés par le feu grisou dans les mines de houille.* In *L'Ami des sc.*, 1857, 15 mars. — MARTIN. *Die Schädlichkeiten u. Krankh. denen die Kohlengr. unterworfen sind.* In *Casper's Vtjsch.*, t. XVI, p. 264 ; 1859. — PROUTEAUX (A.). *Des lampes de sûreté dans les mines de houille; lampe de M. Laurent Lermusiaux.* Paris, 1861, in-8°, pl. 1. — DEMARQUETTE. *Essai sur les maladies des ouvriers dans les mines houillères de Courrières et de Dourges.* In *Monit. des hôp.*, 1861. — DU MÊME. *De l'action cicatrisante de la houille et de son action salutaire sur la phthisie pulmonaire.* Ibid., p. 1058. — RIEMBAULT (A.). *Hygiène des ouvriers mineurs dans les exploitations houillères.* Paris, 1861, in-8°. — FOSSION. *Rapp. de la commission chargée d'examiner les mémoires envoyés au concours ouvert sur les maladies propres aux ouvriers employés aux travaux des exploitations houillères du royaume.* In *Bull. de l'Acad. de méd. de Belgique*, 2e série, t. IV, p. 541 ; 1861. — BOËNS-BOISSAU (H.). *Traité pratique des maladies, des accidents et des difformités des houilleurs.* Bruxelles, 1862, in-8°. — WILSON (R.). *The Coal-Miners of Durham and Northumberland ; their Habits and Diseases.* In *Brit. Med. Journ.*, 1863, t. II, p. 329. — KUBORN (Hyac.). *Etudes sur les maladies particulières aux ouvriers mineurs employés aux exploitations houillères en Belgique* (Mém. Cour. par l'Acad. de méd. de Belgique). In *Mém. de l'Acad. de méd. de Belgiq.* (Sav. étr.), t. V, in-4°. Bruxelles

1860-65, et Bruxelles, 1863, in-8°. — Du même. *Rapp. sur l'enquête faite au nom de l'Académie de méd. de Belgique, par la commission chargée d'étudier la question de l'emploi des femmes dans les travaux souterrains des mines.* In *Bull. de l'Acad. de méd. de Belgique*, 3e sér., t. II, p. 802; 1868 et Discussion. Ibid., t. III. *passim*, 1869. — Bourguet. *Essai sur l'hygiène des ouvriers houilleurs.* Th. de Montp., 1864, n° 97. — Guérard. *Lampe photo-électrique de MM. Dumas et Benoît.* In *Ann. d'hyg.*, 2e série, t. XXIII, p. 323; 1865. — Buisson (Fr.-J.-B.). *Etude médicale sur l'ouvrier houilleur.* Th. de Paris, 1866, n° 22. — Rachel (A.) *Quam vim fodinæ carbonum fossilium in valetudinem et vitam operariorum exserant.* Berolini, 1867, in-8°. — Rolland. *Rapp. sur le ventilateur de M. Guibal.* In *Compte rendu de l'Acad. des sc.*, t. LXXV, p. 1388, 1872. E. Bgd.

MINETARIS (LES). Nation américaine, qu'on rencontre entre le Mississipi et les montagnes Rocheuses (*voy.* Amérique, p. 618).

MINGRELIENS. Tribu géorgienne (*voy.* Caucasiques [provinces], p. 382).

MINIUM. Deutoxyde de plomb (*voy.* Plomb).

MINORATIFS (de *minorare*, diminuer, amoindrir). On donne ce nom aux substances qui ont la propriété de purger très-doucement (*voy.* Laxatifs et Purgatifs).

MINYANTHE. Nom employé quelquefois à la place de Ményanthe (*voy.* ce mot). Pl.

MINYANTINE. *Voy.* Inuline.

MIQUEL (Marcel-Marie). Né à Villefranche en 1803, mort à Nice le 9 octobre 1847. Reçu docteur en médecine à Montpellier, Miquel vint bientôt à Paris, où Laënnec le choisit pour son chef de clinique; à la mort de celui-ci, il fut attaché, au même titre, au service de M. Cayol. Le nom de ses chefs indique suffisamment les tendances médicales de Miquel; il fonda, en 1831, le *Bulletin général de thérapeutique*, où il s'efforça tout à la fois de combattre la doctrine physiologique, de remettre en honneur le système vitaliste, et de réorganiser une thérapeutique violemment ébranlée par la médecine de Broussais. Dans cette lutte, souvent ardente, il déploya beaucoup de talent et une grande vigueur. On pourrait citer de lui un grand nombre d'articles remarquables, entre autres : *De l'action médicale de l'organisme, de l'empirisme et du rationalisme en thérapeutique; De la vanité des systèmes en thérapeutique; Discussions de l'Académie sur la fièvre typhoïde et la méthode numérique*, etc., insérés dans le *Bulletin; De l'angine couenneuse et du croup* (Gaz. de santé, 1829); *Mémoire sur quelques maladies du cœur et des gros vaisseaux* (Nouvelle bibliothèque médicale), etc., etc.; *Essai physiologique et médical sur les calculs des voies urinaires* (Thèse inaugurale). Miquel avait été secrétaire de l'Athénée de Médecine, de la Commission de salubrité du quartier de la Banque, et médecin de la Société philanthropique. H. Mr.

Miquel (Antoine). Né à Béziers le 6 mars 1796, mort dans la même ville le 17 juin 1829. Il commença ses études médicales à Béziers, et les termina à Montpellier, où il fut reçu docteur en 1818. Il vint d'abord à Paris, où, dès 1821, il devint rédacteur de la *Gazette de santé*. Il se fit remarquer par une polémique ardente contre Broussais et sa doctrine. Sa santé chancelante l'obligea à aller ensuite s'établir à Montpellier, où il prit une part brillante à un concours pour l'agrégation. Il mourut presque immédiatement, et sans avoir pu donner la mesure de toute sa valeur. On a de lui :

I. *La médecine vengée, poëme.* Paris, 1819, in-8°. — II. *Éloge de Parmentier.* Ibid., 1822, in-8°. *Éloge de X. Bichat.* Ibid., 1822, in-8°. — III. *Traité des convulsions chez les femmes enceintes, en travail et en couches.* Ibid., 1823, in-8°. — IV. *Lettre à un médecin de province*, ou *Exposition critique de la doctrine de M. Broussais.* Ibid., 1825, in-8°, 2e édit., augmentée d'une *Lettre sur les variations de la médecine physiologique.* Ibid., 1826, in-8°. — V. *Un mot de réponse à un mot de critique de M. Broussais.* Ibid., 1825, in-8°. — VI. *Nouvelle lettre à un médecin de province*, ou *Résumé des discussions qui ont eu lieu entre MM. Roche, Bousquet, C. Broussais et Miquel, sur la doctrine physiologique*, etc., etc. Ibid., 1828, in-8°. H. Mr.

MIRABELLE DE CORSE. Nom donné aux fruits du *Physalis Alkekengi* L. (*voy.* Alkekenge). Pl.

MIRABELLES. Sorte de prunes (*voy.* Prunes).

MIRABILIS. (L., *Gen.*, n. 159). Genre de la famille des Nyctaginacées, que Jussieu (*Gen.*, 90) nommait encore *Nyctago*, et Tournefort (*Inst. Rei herb.*, 129, t. 50), *Jalapa*. Les fleurs en sont régulières et hermaphrodites, avec un périanthe unique, bien développé, coloré et ressemblant à une corolle, tandis qu'une enveloppe plus extérieure et plus petite, verte, à cinq divisions foliacées, qu'on observe en dehors et qu'on prendrait au premier abord pour un calice, n'est cependant qu'un involucre, attendu qu'il y a plusieurs de ces plantes dans lesquelles il entoure, non une seule fleur, mais plusieurs. Le réceptacle de celles-ci est convexe. Le calice pétaloïde a un tube plus ou moins allongé, renflé à sa base en une sorte de sac, et un limbe dilaté en entonnoir, à cinq divisions profondément indupliquées, tordus. Les étamines sont au nombre de cinq, alternes avec les divisions du périanthe, d'inégale longueur, formées d'un filet libre, sinon à sa base où il est uni avec les autres en un tube court, épais, urcéolé, disciforme, et d'une anthère biloculaire, introrse, déhiscente par deux fentes longitudinales. Le gynécée, parfois entouré d'un petit disque hypogyne, se compose d'un ovaire supère, uniloculaire, surmonté d'un style grêle à sommet capité, chargé de petites branches simples ou ramifiées, terminées par une tête stigmatifère. Tout près de la base de l'ovaire se trouve un placenta qui supporte un ovule presque dressé, anatrope, à micropyle dirigé en bas et en avant. Le fruit est un achaine (ou même un caryopse) dont le péricarpe membraneux, entouré d'un sac ligneux, presque fermé en haut, formé par la base indurée du périanthe, entoure étroitement une graine à albumen farineux abondant qu'enveloppe l'embryon condupliqué de sa radicale courbe, à sommet infère, et de ses larges cotylédons foliacés et inégaux, incombants. Les *Mirabilis* sont des plantes herbacées et vivaces, de l'Amérique tropicale. Elles présentent une portion souterraine, souvent très-développée, tubéreuse, constituée par une épaisse racine pivotante, dont le développement est parfois énorme. Leurs tiges sont herbacées, di ou trichotomes, à nœuds renflés, articulés, à feuilles opposées, pétiolées, simples, sans stipules, à fleurs axillaires ou terminales, solitaires ou disposées en cymes ou en glomérules. Parmi les cinq ou six espèces, souvent cultivées dans nos jardins comme plantes annuelles, attendu qu'en pleine terre elles meurent pendant nos hivers, on connaît surtout la Belle-de-Nuit, espèce à fleurs blanches, rouges, jaunes ou tachetées de ces diverses couleurs, qui doit son nom précisément à ce que ses calices s'ouvrent le soir, et qui est le *Mirabilis Jalapa* L. (*Spec.*, 252). Cette espèce, originaire, à ce qu'on croit, du Pérou, et qui se trouve maintenant naturalisée dans la plupart des pays chauds du monde, a encore été nommée *Mirabilis* par Rumphius (*Herb. amboin.*, V, 253, t, 89). C'est le *Jalapa congesta* de Mœnch (*Meth.*, 508) et le

Jalapium de Blackwell, le *Nyctago Jalapæ* de De Candolle (*Fl. franc.*, III, 425) et le N. *hortensis* de Curtis (in *Bot. Mag.*, t. 371) et de Plenck (*Icon. plant. medicin.*, t. 157). On lui a jadis attribué l'origine du véritable Jalap que d'autres ont pensé aussi provenir du M. *dichotoma* L. (*Spec.*, 252) et du M. *longiflora* L. Le premier a même été nommé par Martin (*Cent.*, I, t. 1) *Jalapa officinarum*; c'est aussi le *Nyctago dichotoma* J., assez souvent cultivé en Europe sous le nom vulgaire de *Fleur de quatre heures*. Le M. *longiflora* est le *Jalapa longiflora* de Mœnch. Plenck l'a représenté dans la planche 158 de son ouvrage précité sur les plantes médicinales. C'est l'*Alzoyaté* d'Hernandez (*Mex.*, 170, fig. 2). Aujourd'hui, on sait que le bon Jalap tubéreux est produit par une Convolvulacée, que nous avons nommée *Exogonium Jalapa* (E. *Purga* Benth.), et que tous ces *Mirabilis* ne donnent que des racines de faux jalaps, à coupe polie, grisâtre ou noirâtre, marquée de couches concentriques. Cette racine est, d'après Guibourt, « dure, compacte, très-pesante, d'une odeur faible et nauséeuse et d'une saveur douceâtre, laissant un peu d'âcreté dans la bouche. » Elle n'en paraît pas moins douée de propriétés purgatives assez énergiques, et on l'a plusieurs fois employée comme telle, notamment dans son pays natal. On lit dans le *Dictionnaire de matière médicale* de Mérat et Delens (IV, 401) : Les fruits du M. *Jalapa* « sont remplis d'une farine ou fécule très-abondante, dont les Japonais forment, dit-on, une espèce de fard (Thunberg, *Fl. japon.*, 91), mais dont on pourrait tirer un meilleur parti, car nous ne doutons pas qu'à l'aide de moyens convenables on ne puisse en extraire une fécule nutritive abondante, ces grains étant nombreux et la plante très-robuste. La Nyctage est réputée purgative à dose de 40 grains de sa racine, au dire de Chambertin; mais, d'après M. Desvaux, cet effet est incertain, et 2 gros, suivant lui, n'ont procuré qu'une selle (*Journ. de Bot.*, VI, 202). L'extrait alcoolique, à 40 grains, a produit six selles (Coste et Willemet, *Mat. méd. indig.*, 46). Le M. *dichotoma* L. purge mieux que le M. *Jalapa.* » Gilibert a guéri du tænia avec 8 grammes de la racine. Bodart a vu beaucoup d'affections cutanées céder à son emploi, à la dose répétée de 1gr,50, avec adjonction de fleur de soufre et de racine de Grande-Patience. Roques recommande comme vermifuge et comme purgatif léger pour les enfants et les personnes délicates, un mélange de 1gr,50 de racine de Belle-de-Nuit et de 15 grammes de sucre blanc dans une tasse de thé léger ou de quelque autre infusion. Cazin (*Tr. des pl. méd. indig.*, éd. 3, 185) dit que « la Belle-de-Nuit naturalisée dans nos climats peut nous dispenser de faire venir le jalap du Mexique. » D'après lui (et il s'agit de racines récoltées dans son propre jardin), « en ajoutant 60 centigrammes d'extrait résineux alcoolique de cette racine à l'extrait aqueux, on obtient un purgatif qui peut convenir dans tous les cas où le jalap et la scammonée sont indiqués. Nous devons dire toutefois que cet extrait alcoolique est très-actif et qu'il doit être administré avec circonspection. La racine en poudre, à la dose de 2 à 4 grammes dans un verre d'eau sucrée, est beaucoup plus sûre et m'a parfaitement réussi; elle a produit quatre à six selles chez trois adultes auxquels je l'ai administrée à la dose de 4 grammes; à doses proportionnées à l'âge, elle a agi à la fois comme purgatif et vermifuge chez des enfants lymphatiques, lourds, à gros ventre. » Nees d'Esenbeck (*Plant. medic.*, Suppl., t. 33) a admis que le M. *longiflora* produit la Racine de *Méchoacan gris* ou *Radix Metalistæ* des officines, drastique énergique. On rapporte à la même espèce le M. *suaveolens* H. B. K. et le M. *odorata* de nos jardins, qui sont considérés au Mexique, de même que le M. *Jalapa*, comme de bons remèdes contre les rhumatismes et la

diarrhée. Dans ce dernier cas, ces purgatifs agissent sans doute comme substitutifs. H. Bn.

L., *Gen.*, n. 159. — Gærtn., *De fruct.*, II, 207, t. 127. — Lamk, *Dict. encycl.*, IV, 481; suppl., IV, 84; *Illustr.*, t. 105. — Endl., *Gen. plant.*, n. 2003. — Choisy, in *DC. Prodr.*, XIII, sect. II, 427. — Payer, *Organog.*, 297. — Guibourt, *Tr. des Drog. simpl.*, éd. 6, II, 444, fig. 487. — Rosenth., *Syn. plant. diaphor.*, 227. — H. Baillon, *Histoire des plantes*, IV, 1, 16, 18, fig. 1-10.

MIRAGE. Phénomène d'optique, en vertu duquel l'observateur croit voir les objets lointains, les nuages, les arbres, etc., reflétés dans une nappe brillante, comme dans un miroir. Le mirage dit inférieur se produit principalement dans les plaines sablonneuses échauffées par un soleil ardent. Les couches d'air les plus voisines du sol, qui sont les plus chaudes, ayant perdu de leur densité, les rayons lumineux partis d'un objet déterminé, d'un nuage par exemple, subissent en traversant ces couches une réfraction qui les dirige vers l'œil de l'observateur et lui porte ainsi l'image de l'objet, en même temps qu'il voit déjà cet objet par les rayons directs. Le mirage *supérieur* est inverse du précédent, et se produit souvent le matin, sur la surface de la mer, quand, l'eau étant moins refroidie que l'air, la densité des couches d'air diminue de bas en haut. Enfin, le mirage *latéral*, qui peut s'observer partout, se produit quand la réfraction des rayons lumineux est modifiée par l'échauffement d'une surface plus ou moins verticale, telle qu'un mur. Une image de l'objet est portée à l'œil de l'observateur par les rayons réfractés au voisinage du mur, tandis que le même objet est vu directement.

MIRAL (Eaux minérales du) *athermales, chlorurées sodiques fortes, chlorurées calciques et magnésiennes moyennes, non gazeuses*, dans le département de la Drôme, dans l'arrondissement et à 18 kilomètres de Die, à 2 kilomètres et dans la commune de Luc-en-Diois, émergent du flanc d'une montagne et d'un terrain calcaire les deux sources du Miral. La première, la plus anciennement connue, se nomme la *source du Cerisier;* elle a un débit de 4,000 litres d'eau en 24 heures. En creusant les tranchées nécessaires pour le captage et l'aménagement de cette source, et après avoir pratiqué une galerie, d'une profondeur de 50 mètres environ, dans une sorte de grès superficiel et une épaisse couche de cailloux roulés, on trouva une nouvelle source sortant d'un schiste marneux, doublé d'une couche argileuse, à laquelle on donna le nom de *source de la Galerie.*

1° *Source du Cerisier.* On lui a donné ce nom parce qu'elle émerge entre les racines de trois ou quatre arbres de ce nom. Son eau est claire, limpide et transparente, elle est onctueuse au toucher, d'un goût salé, sans amertume marquée, fraîche à la bouche et d'une digestion facile. On ne connaît exactement ni sa température ni sa densité. M. Henry (Ossian) en a fait l'analyse chimique dans le laboratoire de l'Académie de médecine, en 1857, il a trouvé les substances suivantes dans 1,000 grammes d'eau de la source du Cerisier.

Chlorure de sodium	5,750
— calcium	1,400
— magnésium.	1,580
— potassium	0,950
Bicarbonates de chaux et de magnésie. . .	0,400
Sulfates de soude et de chaux	0,550
Sesquioxyde de fer.	0,050
Iodure et bromure alcalin évalués à . . .	0,007
Silice ou silicates, matière organique. . . .	0,045
Total des matières fixes.	10,252

2° *Source de la Galerie.* Son eau sort goutte à goutte de la profondeur du tunnel dont nous avons parlé, elle est recueillie dans un bassin auquel viennent aboutir les tuyaux qui la conduisent dans de grandes cuves, adossées à la partie inférieure de l'établissement. L'eau de cette source est claire, transparente et limpide ; elle est inodore, quoiqu'il se dégage d'une certaine partie de la galerie une odeur que rappelle celle des vapeurs iodées. Son goût est très-salé et en même temps il impressionne la bouche comme les préparations d'iode ou mieux comme une solution assez concentrée de bromure de potassium. L'eau de la source de la Galerie, pas plus que celle du Cerisier, n'est traversée par des bulles gazeuses. On ne connaît pas non plus sa température, mais sa densité est de 1,0055426, d'après M. Roux, pharmacien à Montélimart.

M. Villot, ingénieur en chef des mines à Marseille, a trouvé en 1861 dans 1000 grammes de l'eau de la source de la Galerie les principes suivants :

Chlorure de sodium	15,952
— calcium	3,154
— magnésium	0,264
— potassium	0,367
Bicarbonate de chaux et de magnésie	0,347
Sulfate de chaux anhydre	0,085
Oxyde de fer et silice	0,010
Iode	0,008
Brome	indiqué
Matières organiques, pas d'acide phosphorique	...
Total des matières fixes	20,187

Emploi thérapeutique. L'eau des sources du Miral est employée en boisson, en bains, en douches et en applications topiques, par les habitants du voisinage qui, pour se guérir ou guérir leurs enfants des maladies occasionnées par un tempérament lymphatique exagéré ou par une scrofule confirmée, viennent tous les matins ingérer ou faire prendre d'un à six verres de l'eau de la source du Cerisier ou d'un à deux verres de la source de la Galerie. Les effets physiologiques principaux de ces eaux sont ceux des chlorurées froides et fortes, c'est-à-dire, qu'à petites doses, elles constipent, et qu'elles purgent employées en quantité plus considérable. Cette double propriété explique comment elles sont opposées avec succès contre certaines diarrhées et en même temps contre les constipations opiniâtres et leurs conséquences. L'eau du Miral, comme ses congénères, fortifie tout en purgeant, ce qui permet son administration dans les états pathologiques qui, comme l'anémie et la chlorose, réclament le bénéfice de ces deux propriétés. Mais c'est contre les manifestations ganglionnaires, péri-osseuses et osseuses de la scrofule que l'usage interne et externe assez longtemps continué de l'eau du Miral a l'efficacité la mieux marquée.

Si l'on veut bien se reporter au tableau de la composition élémentaire des eaux du Miral, et surtout de celle de la source de la Galerie, on reconnaîtra sur-le-champ que la proportion de ses chlorures alcalins, de ses iodures et de ses bromures est en quantité suffisante pour expliquer aisément les résultats qu'on en obtient et qui sont aussi satisfaisants que ceux de sources beaucoup plus célèbres.

La *durée de la cure* est de 25 jours en général.

On *exporte* et l'on *exportera* sur une grande échelle l'eau des sources du Miral.

A. Rotureau.

Bibliographie. — Henry (Ossian). In *Bulletin de l'Académie de médecine*, t. XXVI, p. 101. — Du même. In *Revue bibliographique des Annales de la Société d'hydrologie médicale de*

Paris, t. VII, p. 43. Paris, 1860-61. — CHEVANDIER (A.). *Notice sur les eaux salines iodo-chlorurées du Miral, près de Luc (Drôme)*. Valence, 1862, 75 pages. — PIZOT (A.). *Notes manuscrites*, 1873. A. R.

MIRAVAL (BLAS ALVARÈS) naquit à Medina del Campo (Prov. de Léon) vers le milieu du seizième siècle, et se fit recevoir docteur en médecine et en théologie à l'Université de Salamanque. On lui doit un volumineux traité d'hygiène, dans lequel, en sa double qualité de médecin et de théologien, il ne ne se borne pas à donner des conseils pour la santé du corps, mais il s'occupe aussi du salut de l'âme. Dans sa vaste érudition *in utroque*, il a rassemblé une multitude de citations empruntées aux auteurs sacrés et profanes, aux poëtes, aux savants, aux Écritures saintes, etc. Il est à regretter qu'il n'ait pas su se restreindre dans la composition de ce grand travail, car il renferme des vues très-judicieuses, des conseils très-bons et très-pratiques. Ses compatriotes vantent son style élégant et pur (Morejon).

Voici le titre de cet ouvrage :

La conservation de la salud del cuerpo y del alma para el buen regimiento de la salud y mas larga vita de la alteza del serenimisso principe D. Felipe, etc. Medina del Campo, 1597, in-4° et Salamanca, 1601, in-4°. E. BGD.

MIRDITES. Tribu albanaise (*voy.* ALBANIE).

MIRIS (LES). Tribu barbare de l'Inde (*voy.* INDE).

MIRITI. On nomme ainsi, d'après Mérat et De Lens (*Dictionnaire de matière médicale*, t, IV, p. 431), un palmier du Brésil dont les fruits, de la grosseur d'un œuf, sont comestibles et dont les feuilles servent à recouvrir les habitations. PL.

MIROBALAN. *Voy.* MYROBALAN.

MIROIRS. On désigne sous le nom de miroir toute surface géométriquement définie susceptible de réfléchir spéculairement la lumière. Les seules surfaces employées sont le plan, la calotte sphérique et le paraboloïde de révolution (en négligeant les surfaces cylindriques, coniques ou pyramidales, qui ne servent qu'à produire les effets connus sous le nom d'*anamorphoses*) : la théorie de ces divers miroirs a été donnée à l'article CATOPTRIQUE et nous n'avons rien à y ajouter.

Au point de vue de leur composition, on peut citer les miroirs métalliques, les miroirs en glace étamée et les miroirs en verre argenté.

La plupart des métaux peuvent après un polissage servir de miroirs, mais on ne peut employer ceux dont la surface est facilement attaquée par l'air ou par l'humidité, pas plus que ceux qui sont trop fortement colorés; en réalité les miroirs d'acier sont les seuls usités. Certains alliages peuvent servir avantageusement et parmi ceux-ci nous citerons l'alliage qui est employé pour les miroirs de télescope et dont nous donnons la composition :

Cuivre.	66
Etain.	33

Les miroirs métalliques fournissent de bons résultats et ne présentent d'autre inconvénient que la difficulté de leur donner la forme convenable et de les polir (il faut aussi signaler leur poids lorsqu'ils atteignent de grandes dimensions, comme dans les télescopes).

Les miroirs le plus souvent usités sont en glace étamée ; à la surface postérieure de la lame de glace, on applique, après le polissage, un amalgame d'étain qui est à proprement parler la surface réfléchissante et qui se trouve ainsi à l'abri de l'action de l'air. Mais, dans ces miroirs, il y a en réalité plusieurs réflexions sur la face antérieure et sur la face postérieure (*voy.* Catoptrique) ; aussi les images ne sont-elles pas très-nettes.

Dans les miroirs argentés de L. Foucault, la surface réfléchissante est une couche d'argent très-mince déposée chimiquement sur la surface *antérieure* d'une lame de glace à laquelle on a préalablement donné la forme et le poli convenables. Ces miroirs, moins lourds que les miroirs métalliques, donnent comme ceux-ci une grande netteté d'image ; le polissage du verre se fait facilement (la méthode des *retouches locales* de L. Foucault permet d'arriver à la forme *exacte* avec précision et rapidité) ; enfin lorsque la surface métallique est ternie, il suffit d'enlever la couche d'argent et d'en déposer une autre, ce qui se fait simplement.

Disons enfin que, dans le cas d'objets fortement éclairés, la réflexion des rayons peut se faire avec une netteté suffisante sur une glace non étamée ; dans ce cas, on peut voir des objets à la fois par réflexion et d'autres situés directement derrière cette glace. Cette remarque a été mise à profit dans certains cas, comme par exemple dans l'*endoscope*.

Les miroirs sont employés soit pour envoyer en un point déterminé une certaine quantité de lumière, soit pour observer l'image d'objets que l'on ne peut voir directement. Dans le premier cas (*microscope*, *ophthalmoscope*) on emploie le plus souvent des miroirs concaves ; dans le second cas on se sert plutôt de miroirs plans (*laryngoscope*) les dimensions et les distances des objets ne sont pas alors modifiées, ce qui peut être indispensable dans un certain nombre de circonstances. C.-M. G.

MIROIRS MAGIQUES. *Voy.* Divination.

MIROITIERS. Les miroitiers sont exposés à l'intoxication mercurielle par l'emploi qu'ils font, pour l'étamage, d'un amalgame de mercure et d'étain. Cette question sera traitée avec les développements nécessaires à l'article Glaces (fabricants de). D.

MIROSPERMUM. *Voy.* Myroxylon.

MISIMEE TEETA. On donne ce nom à une racine amère, jaune, teignant la salive, et que les Indiens emploient dans beaucoup de maladies. Elle vient dans les Indes orientales.

Machaac. *Transact. of the Medical and Phys. Society of Calcutta*, III. *Append.*, 432. Pl.

MISSISAGUES (Les). Une des tribus des nations septentrionales de la race dite *Algonquine-Lenape* (*voy.* Canada).

MISSULÈNE. *Voy.* Araignée.

MISTASSINS (Les). Peuplade du Canada (*voy.* Cañada, p. 120).

MISWACK. Un des noms indiens du *Salvadora oleides*, plante douée de propriétés moins âcres que celles du *S. Wightiana*, et employée par les indigènes

pour raffermir les gencives. Aussi lui donne-t-on également le nom de *Tooth-Bruth-Tree.* D.

MISY (Μίσυ). Produit minéral, que l'on croit être un mélange naturel de sulfates de fer et de cuivre ; il était très-employé, surtout comme topique, dans l'antiquité. Le meilleur venait, disait-on, de Chypre ou d'Égypte. Dioscoride (L. V, c. 76), Pline (*Hist. nat.*, L. XXXIV), le décrivent comme semblable à l'or, scintillant comme ce métal quand on le brise, et prenant un aspect terreux quand on le réduit en poudre. Le Misy est mentionné déjà dans les œuvres d'Hippocrate. L'auteur des traités sur la nature et les maladies des femmes, l'employait comme mondificatif de l'utérus; en pessaire pour activer les lochies; comme emplâtre excitant ; en boisson pour empêcher la conception. Dans le livre *de ulceribus*, il est proposé contre les ulcères fongueux. Celse le conseille en qualité d'hémostatique, de purgatif, mais surtout de dessicatif et de cathérétique (L. V, c. 1, 5, 6, etc.). Enfin Galien le cite souvent comme doué de ces mêmes propriétés (*De meth. méd.*, l. I, *c.* 5; *De arte curat. ad Glauc.*, t. II, *c.* 4, etc. etc.).

E. Bgd.

MITA. On donne ce nom, à Madagascar, à une sorte de *Cyperus* odorant, dont les femmes emploient les racines pour faire des colliers.

Mérat et De Lens. *Dict. Mat. Méd.*, IV, 432. Pl.

MITCHILL (Samuel), médecin et homme d'État américain, naquit le 20 août 1764, à Northstead (État de New-York). Après plusieurs voyages en France et en Angleterre, pour terminer son éducation, il alla étudier la médecine à Édimbourg où il prit le bonnet de docteur, en 1786. L'année suivante il retourna en Amérique et se fit surtout une brillante réputation par ses connaissances en histoire naturelle et en économie politique. Ces dernières lui valurent même l'honneur d'une place au congrès. Son amour pour la science lui fit explorer avec soin et avec d'importants résultats plusieurs contrées de l'Amérique du Nord. Il fut, en 1820, nommé professeur de chimie et de matière médicale dans l'Université *colombienne* de New-York, position qu'il abandonna en 1826, lorsqu'il prit sa retraite définitive; il mourut quelques années après, le 7 septembre 1831, à l'âge de 67 ans.

Doué d'une remarquable aptitude pour le travail, Mitchill avait pu mener de front et avec une égale activité des occupations de nature fort différente. Au point de vue médical, il s'est surtout livré à d'intéressantes recherches sur la production, la composition et la manière d'agir du *fluide pestilentiel*, ou de ces gaz ou vapeurs qui vicient l'atmosphère et peuvent donner naissance à de graves maladies. Sa théorie du *septon* qu'il semble confondre avec l'azote a surtout eu un certain retentissement.

Nous ne donnons ici que ses principales publications :

I. *Quædam circa novigenituram animalis* (Dissert. inaugur.). Edinburgi, 1786, in-8°. — II. *Remarks on the Gaseous Oxyd of Azote and on the Effects it produces.* — III. *The Pharmacopœa of the United States of America.* Boston, 1820, in-8°. — IV. *The Medical Repository*, fondé par lui avec Elihu Smith et Ed. Miller. New-York, 1798-1812, 15 vol., in-8° et *New séries.* Ibid., 1812-24, 7 vol. in-8°; c'est là et dans quelques autres recueils qu'il a publié les nombreux mémoires dans lesquels il a exposé ses doctrines, nous citerons les suivants : 1° *Doctrine of Pestilential Fluids; to establish a Theory of Hail.* In the *American Museum*, 1796, p. 351, 419; 2° *Effects of Pestilential Fluids* (*Combination of Septon with Oxigene*) *upon the Sanguiferous System of Animals, particularly the Human Species.* 1796, p. 339; 3° *Remarks on Manures wherein by an Inquiry into the Nature of Septon* (Azote) *and it*

Relations, etc. In *New-York Med. Repository*, t. I, p. 32, 1798; 4° *On the Nature of Septic Gases with an Examination of the Experiments*, etc. In *Ibid.*, p. 216; 5° *Letter on Septon (Azote) and its Compounds, as they operate on Plants and Food*, etc. Ibid., p. 228; 6° *Speculations concerning the Perspirable Fluids of Human Bodies; with the View of ascertaining how they are sometimes converted to Septic or Pestilential Matter.* Ibid., t. III, p. 161; 1800 et in *Annals of Med.*, Edinb., t. IV, p. 340, 1799, etc. E. Bgd.

MITES. On connaît sous ce nom, depuis Geoffroy, de très-petits animaux de la classe ou de la division des Arachnides, auxquels s'appliquent actuellement les dénominations d'*Acarus*, d'*Acariens* ou d'*Acarides*, employées par les nomenclateurs modernes. On peut dire, d'une manière générale, que les plus petits articulés octopodes, vivant dans les endroits humides et obscurs, ou en parasites, et pour lesquels il faut l'emploi du microscope, sont généralement connus sous le nom de Mites.

La synonymie de ces animaux est très-confuse et extrêmement difficile à établir, car la petitesse de leur taille et une certaine analogie de forme les a fait confondre les uns avec les autres, ou bien encore décrire, à divers degrés de développement et quoique de la même espèce, sous des noms différents.

Geoffroy et de Géer parlent de ces animaux sous le nom de Mites ou sous celui d'*Acarus*. De Géer les partageait en sections, parmi lesquelles je ne citerai que les suivantes :

1° Mites se trouvant dans les provisions de bouche, le vieux fromage, etc. (Mites domestiques);

2° Mites attaquant l'homme et les animaux quadrupèdes (Mites de la gale humaine, de la farine, ricinoïde et réduve);

3° Mites qui vivent sur les oiseaux (*Acarus avicularum*, *passerinus*, *gallinæ*);

4° Mites qui vivent sur d'autres insectes;

5° Mites qui se trouvent sur les arbres et les plantes;

6° Mites vagabondes;

7° Mites aquatiques.

Latreille, dans son *Précis des caractères génériques des insectes disposés dans un ordre naturel*, plaça les Mites, ou Acares, parmi les Arachnides et les divisa en un grand nombre de genres. Du reste, le premier essai d'une classification des Mites par Latreille remonte à 1795, dans le tome IV, page 15, du *Magasin encyclopédique* pour cette même année. Je renvoie au mot Acariens pour ce qui concerne l'anatomie de ces animaux, et je vais indiquer brièvement les espèces de Mites qui intéressent le médecin.

La Mite le plus souvent citée et dont on parle le plus est le *Ciron* ou *Siron*, qui fait aujourd'hui partie du genre *Tyroglyphus*. La synonymie de cet animalcule est des plus embrouillées : c'est le Ciron du fromage (*Acarus casei antiqui* et *Acarus farinæ* Geoffroy; l'*Acarus Siro* Linné; *Acarus farinæ* De Géer; Mite du fromage, Lyonet; Tyroglyphe de la farine et domestique, Gervais (voy. *Annales de la Société entomologique de France*, t. 1862, p. 331, où j'ai élucidé cette nomenclature).

Geoffroy a distingué nettement le Ciron du fromage du Ciron de la gale, mais il le regarde comme identique avec celui de la farine.

C'est bien l'*Acarus Siro* de Linné que Galès a figuré dans sa Thèse (Thèses de Paris, 1812, n° 151, p. 23, in-4°) comme étant le Ciron de la gale humaine. Galès n'a pas donné de description zoologique de l'animal, et il renvoie à la figure pour qu'on s'en fasse une idée exacte.

Audouin s'est trompé en disant que l'*Acarus domestique* de de Géer se trouve

ordinairement dans les collections d'insectes et d'oiseaux. L'*Acarus domesticus* de de Géer est un Glyciphage, et non pas le *Siro* ou *Ciron*. Du reste, le fait signalé par Audouin n'a rien d'extraordinaire, puisque c'est dans les matières desséchées, conservées dans les collections, les plumes, les poils, etc., que vivent les Glyciphages.

La Mite allongée (*Tyroglyphus longior* Gervais) est la seconde espèce de Mite de Lyonet désignée à tort sous le nom d'*Acarus farinæ* Latreille, dans l'explication des planches de Lyonet. Cette espèce, qui se trouve avec la précédente, est beaucoup plus rare que le *Tyroglyphus Siro*.

La Mite entomophage (*Tyroglyphus entomophagus* Laboulbène) est plus petite, plus trapue que les deux précédentes, et elle détruit les collections d'insectes exposées à l'humidité (voy. *Annales de la Société entomologique de France*, 1862, p. 321 et planche X).

La Mite de la gale humaine (*Acarus scabiei* de Géer, *Sarcoptes scabiei* Latreille) vit dans l'épiderme de l'homme et cause la gale (*voy.* ce mot).

La Mite de la gale du cheval (*Acarus equi* S. Didier, *Acarus exulcerans* Dujardin, *Psoroptes equi* Gervais) vit dans les croûtes de la peau, sur les chevaux galeux.

La Mite des livres (*Acarus eruditus* Schranck, *Cheyletus eruditus* Latreille) n'est encore connu que sous l'état de larve. A. Fumouze en a publié une bonne figure dans sa thèse sur la Cantharide. Une espèce curieuse de *Chleyletus* a été trouvée dans le pus d'une otite, chez un malade, à Cayenne, par M. de Méricourt (*voy.* Acaropse).

Parmi les Acariens parasites de volume moyen, la Mite ou Tique-louvette est très-anciennement connue. Aristote en parle sous le nom de κυνοραιστής (qui tourmente les chiens). C'est l'*Acarus ricinus* Linné, type du genre Ixodes. D'autres espèces, Ixode réduve (*Acarus reduvius* de Géer, *Ixodes reticulatus* Latreille, et *Cymorhœstes pictus* Hermann), attaquent pareillement les chiens et même l'homme, en se cramponnant à la peau au moyen du rostre (*voy.* Ixode et Tique).

La Pique ou Nigua, vulgairement appelée Garapatte au Brésil, est un Ixode (*Acarus nigua* de Géer, *Acarus americanus* Linné). L'Argas de Perse fait aussi partie des Ixodes (*voy.* Argas).

Enfin je signalerai encore la Mite des oiseaux (*Dermanyssus avium* Duméril), facile à trouver dans les petits bâtons creux dont on garnit parfois la cage des oiseaux chanteurs.

La Mite des coléoptères (*Acarus coleoptratorum* Linné, *Gamasus coleoptratorum* Latreille) se trouve sur le corps d'un grand nombre d'insectes, surtout sur celui des coléoptères et des hyménoptères.

La Mite soyeuse, ou Mite satinée terrestre, de Géer (*Acarus holosericeus* Linné, *Trombidium holosericeum* Hermann), est très-commune sur les murs, sur la terre ou les arbres. Elle est d'un rouge vif et velouté, avec l'abdomen presque carré. Le Lepte d'automne n'est que la larve de cette espèce (*voy.* Leptus).

Je dirai, en terminant, qu'il faut bien se garder de confondre avec les Mites les diverses espèces de poux, ou d'autres anoploures, qui vivent en parasites sur les oiseaux et les mammifères. A. Laboulbène.

MITHON. Nom donné par Feuillée à une Onagrariée du Chili, qu'on emploie en cataplasmes sur les blessures comme résolutive et vulnéraire.

Feuillée. *Plant. Medic.*, III, 48. Pl.

MITHRIDATE (μιθριδατικον, mithridate). Électuaire très-ancien, dont le nom vient de Mithridate, roi de Pont et de Bithynie, qui l'avait inventé.

Ce médicament, composé d'un grand nombre de substances aromatiques, d'opium, etc., etc., possède les mêmes propriétés que la thériaque (*voy.* ÉLECTUAIRES et THÉRIAQUE). T. G.

MITIVIÉ (JEAN-ÉTIENNE FRUMENTHAL). Aliéniste français, né à Castres (Tarn), le 1er novembre 1796. Neveu du célèbre Esquirol, il vint faire ses études médicales auprès de son oncle, et après avoir rempli les fonctions d'interne des hôpitaux, il se fit recevoir docteur en 1820. Aussitôt après, Esquirol le mit à la tête de la maison de santé qu'il dirigeait rue de Buffon, puis, au bout de quelques années, en 1824, il fonda avec lui le magnifique établissement d'Ivry qui a longtemps servi de modèle aux maisons de ce genre. C'est là, on peut le dire, que Mitivié a passé la plus grande partie de sa vie, partageant ses soins entre les malades de sa maison de santé et ceux de l'hospice de la Salpêtrière, dont il avait été nommé médecin en 1831, position qu'il quitta volontairement en 1865, après plus de trente-quatre ans de service. Ce médecin distingué mourut à Paris des suites d'une pneumonie aiguë, le 21 janvier 1871, au moment où la ville vaincue par la famine ouvrait ses portes aux Prussiens.

Praticien judicieux et instruit, Mitivié apportait dans l'exercice de ses délicates et difficiles fonctions un grand sens de rectitude et une bienveillance unie au degré de fermeté nécessaire dans le traitement des aliénés. Il était facile, à cet égard, de reconnaître en lui le disciple d'Esquirol. Ses travaux sont peu nombreux. Sa thèse sur l'hydrocéphale aiguë des enfants, atteste de sérieuses études sur un sujet encore assez obscur, avant les découvertes qui devaient amener la connaissance exacte de la méningite tuberculeuse. Et déjà, cependant, il constata l'existence d'une forme particulière d'hydrocéphale consécutive aux tubercules du cerveau, et analogue aux épanchements pleurétiques dans les affections organiques du poumon. Dans un travail qui lui est commun avec Leuret, sur l'état du pouls chez les aliénés, on trouve de très-intéressantes recherches, numériquement appréciées, dans lesquelles ils ont reconnu que, à l'encontre de l'opinion généralement admise, le pouls chez les jeunes sujets est plus lent que chez les vieillards, d'un autre côté que le pouls est plus fréquent chez les hallucinés que chez les maniaques ; qu'il est aussi plus fréquent en été qu'en hiver ; que l'influence de la lune est absolument nulle, etc., etc. Enfin ils se sont livrés à des pesées du cerveau chez les aliénés et comparativement chez des sujets normaux, ils ont reconnu, contrairement à Meckel, mais conformément aux expériences antérieures d'Esquirol et de Pariset, que le poids du cerveau dans les affections mentales ne diffère pas de ce qu'il est chez les autres personnes.

I. *Observations et réflexions pour servir à l'histoire de l'hydrocéphale aiguë chez les enfants.* Thèse de Paris, 1820, n° 258. — II. *De la fréquence du pouls chez les aliénés, considérée dans ses rapports avec les saisons, la température atmosphérique, les phases de la lune, l'âge,* etc. (avec LEURET). Paris, 1832, in-8°. E. BGD.

MITRULLE (VALVULE), *Voy.* CŒUR.

MITRULA FRIES (diminutif de μιτρα, mitre) genre de CHAMPIGNONS * sarcodés (charnus) de la classe des ASCIDIÉS section des *ectothèques* (Hyménomycètes de Fries) de la famille des Helvellacés * fort voisine des Léotiés * (*voy.* ces mots).

Les Mitrules ont été longtemps confondues avec les CLAVAIRES * simples aux-

quelles elles ressemblent par leur forme générale; mais l'analyse microscopique en montrant que leur face hyméniale, supérieurement exposée, est composée par la juxtaposition d'Asces (ou thèques), allongées, contenant chacune environ huit spores incluses, leur a restitué leur véritable place parmi les Ascidiés ectothèques (*voy.* CHAMPIGNONS). D'ailleurs, en y regardant de près, et par la section suivant l'axe, on retrouve la construction typique des Helvellacés composée d'un stipe charnu surmonté d'un chapeau membraneux, discoïde qui, dans le genre HELVELLE et VERPA, n'est attaché au stipe que par son centre, mais dans les autres genres, est adhérent sur toute sa face inférieure adnée sur la partie supérieure ou tête du stipe qu'il coiffe d'une sorte de mitre connée, de là leur nom. Avec Fries nous réunissons à ce genre les *spatularia* qu'aucun caractère vraiment générique ne sépare.

Caractères génériques. Petits champignons verticaux, 2 à 8 centimètres de hauteur, charnus, composés d'un stipe *distinct* par sa couleur et son tissu coiffé à son sommet par l'hyménophore adhérent par sa face profonde, et lui-même recouvert d'un ascymène (hyménium formé d'asces.)

Le stipe est *distinct*, de teinte claire, plutôt élancé, inflaté (*inflatus*) creux, arrondi ou un peu aplati et bosselé; le chapeau qui le surmonte et le coiffe, irrégulièrement dans spatularia, a ses bords apprimés et connés sur le stipe, mais encore distincts, surtout par la couleur; il forme une petite tête plus ou moins régulièrement ovoïde chez les *Mitrés*, ovale et apprimée latéralement chez les *spatulariés;* thèques allongées ordinairement à huit spores ovoïdes.

1. M. PALODOSA Fr. (*Bull.* 463, f. III). **Chapeau** ou tête assez régulièrement *ovoïde*, obtus, creux, lisse, jaune *orangé*. **Stipe**, deux à quatre fois plus long que le chapeau, rond, inflaté bosselé, villeux, hérissé, à sa base creux, pâle. **Asces** linéaires, **Spores** lancéolées hyalines. En été sur les feuilles dans les fosses, etc. (H. total, 2 à 5 centim.).

2. M. CUCULATA Fr. **Chapeau** en *capuchon* ovoïde (1 cent.), lisse, jaune rouillé. **Stipe** filiforme, jaunâtre, bruni vers la base. **Spores** lancéolées, courbes et cloisonnées. En été et automne **sur** les aiguilles des conifères.

3. M. PUSILLA, A. Schw.* et Quelet. **Chapeau**, ovale, *campanulé* (1-3 mill.), lisse, *ocracé*. **Stipe** capillaire, scabre, glutineux, jaunâtre. A la fin de l'automne, **sur** aiguilles de pin.

4. M. GLOBOSA Fr. **Chapeau**, *globuleux*, lisse, châtain. **Stipe**, ferme, *concolore*, atténué en bas.

5. M. SPATULATA Fr. (*Spat. flavida* des auteurs). **Chapeau** ou tête *applati* par sa décurrence sur les deux côtés opposés du stipe, lisse, irrégulier, obtus au sommet, et comme chiffonné ou enflaté, festonné, creux, *jaune pâle*, puis à la fin révêtant quelquefois de teinte rousse. **Stipe** blanchâtre, souvent applati et peu régulier. **Asces** claviformes. **Spores** linéaires ou fusiformes un peu courbées à plusieurs noyaux. Souvent agrégées ou en troupe en automne **dans** les forêts de conifères ou les prés moussus. Comestible (Quelet). (Haut. totale 4 à 10 centim.), *voy.* HELVELLACÉES * et CHAMPIGNONS *. BERTILLON.

MITSCHERLICH (EILHARD), célèbre chimiste allemand, né le 7 janvier 1794, à Neurede (Oldenbourg) suivant les uns, à Neuende (Luxembourg) suivant d'autres. Il avait d'abord étudié les langues orientales; mais vers 1817, il se consacra exclusivement aux sciences chimiques. Ses belles découvertes sur l'isomorphisme, attirèrent l'attention de Berzelius qui l'emmena avec lui en Suède, et le fit travailler dans son laboratoire où il resta deux ans. De retour en Allemagne (1821), il se rendit à Berlin où il fut nommé professeur de chimie et membre de l'Académie des Sciences. Comme complément de la découverte de l'isomorphisme, Mitscherlich a fait de très-importantes recherches sur la cristallographie, et très-heureusement modifié les instruments destinés à mesurer les angles des cristaux.

Ce savant illustre succomba le 28 août 1863, âgé de 69 ans; il était membre

de la plupart des sociétés savantes nationales et étrangères, membre associé de l'Institut de France, etc.

Nous n'avons pas à indiquer ici ses nombreuses publications qui, pour la plupart ont paru dans les journaux spéciaux et dont on trouvera un certain nombre dans les *Annales de physique et de chimie;* il nous suffit de mentionner son traité classique, intitulé :

Lehrbuch der Chemie. Berlin, 1829-40, 2 vol. en 4 parties, pl. édit. Tr. fr. par VALERIUS, Bruxelles, 1835-37, in-8°, 3 vol. E. BGD.

MITTE. On appelle *mitte*, ou *plomb*, le gaz qui se dégage des fosses d'aisances et qui, composé principalement de sulfhydrate et de carbonate d'ammoniaque, produit l'*ophthalmie des vidangeurs*, désignée elle-même sous le nom de mitte, et détermine quelquefois une asphyxie rapide (*voy.* FOSSES D'AISANCES). D.

MIXTION. Terme pharmaceutique peu usité, qui s'applique à l'ensemble des diverses opérations mises en pratique pour opérer le mélange plus ou moins intime de deux ou de plusieurs substances médicamenteuses.

Quelques pharmacologistes ont proposé de nommer médicaments mixtes tous les remèdes obtenus par mixtion, en comprenant dans ce groupe les solutions aqueuses, alcooliques ou éthérées résultant de l'action d'un véhicule liquide sur une seule base médicamenteuse. Cette expression est rarement employée, même dans les ouvrages techniques. J. R.

MIXTURES. La définition de ce groupe de médicaments est vague et partant laisse beaucoup à désirer. On nomme généralement *mixture* des mélanges liquides qui ne peuvent être convenablement caractérisés, ni par leur nature chimique, ni par leur mode de préparation, ni même par leurs applications thérapeutiques. Cette expression ne mériterait guère d'être conservée, si elle n'était pas enracinée dans le langage médical, et si les traités de thérapeutique ne lui avaient pas assigné un sens limité en réservant le nom de *mixtures* aux seuls mélanges liquides formés de substances très-actives et qui ne doivent être administrées qu'à des doses faibles. Guibourt, en comparant les mixtures aux masses pilulaires, nous semble avoir donné une idée fort exacte de la variété et de l'hétérogénéité de ce genre de préparations.

Les formulaires classent parmi les mixtures une centaine de mélanges, dont la plupart ne doivent leur dénomination qu'au caprice des inventeurs qui les ont introduits dans la thérapeutique. La définition des mixtures ne se trouve pas dans le Codex de 1866, et le mot ne s'y rencontre qu'une fois à propos d'un mélange escharotique, dans lequel sont associées les matières les plus diverses : l'*aloès*, le *sulfure d'arsenic*, la *myrrhe*, le *sous-acétate de plomb*, le *vin blanc* et l'*eau distillée de roses*. Autant eût valu passer le mot sous silence. J. R.

MOCETÈNES (LES). Rameau antisien de la race ando-péruvienne (*voy.* AMÉRIQUE). D.

MOC-MOCO. Bruce désigne sous ce nom une plante herbacée d'Abyssinie à racine pivotante jaune, qui mise en petite quantité dans du beurre, a, dit cet auteur, la propriété de le conserver frais, malgré la température très-élevée de ces climats.

BRUCE. *Voyage*, VI, 139. PL.

MOCOBIS, MBOCOBIS. Race de la province de Chaco, appartenant à la race pampéenne (*voy.* Amérique). D.

MODIRA CANIRAM. Nom donné, d'après Rheede, au *Strychnos colubrina* L., qui produit une sorte de bois de couleuvre (*voy.* Strychnos).

Rheede. *Hortus Malabaricus*, VIII, pl. 24. Pl.

MŒBIUS (Godefr.), fils du célèbre théologien Georges Mœbius, naquit en 1611, à Laucha en Thuringe. Reçu docteur en 1640, à Iena, il fut nommé presque immédiatement professeur de médecine dans cette même ville ; puis il devint médecin de l'Electeur de Brandebourg et du duc de Saxe ; il mourut le 25 avril 1664. Mœbius a écrit, selon l'usage du temps une multitude de dissertations qui ne sont pour la plupart que des compilations. *Generalia fere et collectitia*, dit Haller, *paucissima cum adnotatione propria*. Nous ne reproduirons pas ici la liste de ces dissertations, les curieux pourront la trouver dans Haller (*Bibl. med. Pract.*, II, 647). E. Bgd.

MŒGLING (Christ.-Ludwig), né à Tubingue, le 10 ou 12 juillet 1715 ; après avoir passé sa licence en 1735, il alla visiter plusieurs universités en Allemagne, en Hollande, en France et en Italie, puis revint prendre le bonnet de docteur, en 1738, dans sa ville natale. Son mérite lui valut un avancement rapide, en 1741 il est nommé médecin pensionné de la ville, et du canton de Tubingue, en 1748, il est professeur extraordinaire, et, en 1751, professeur ordinaire en médecine à l'université ; en 1758, conseiller et premier médecin du Margrave de Bade-Dourlach ; ce savant distingué dont la santé avait toujours été assez chancelante, mourut le 22 janvier 1762, à peine âgé de 47 ans. Il a laissé :

I. *De peste*. Tubingæ, 1735, in-4°. — II. *De saluberrimo aeris moderate calidi et sicci in microcosmum influxu*. Ib., 1746, in-4°. — III. *Tentamina semioticæ exhibentia methodum ; 1 cognoscendi morbos in genere*, etc., part. I-IV. Tubing., 1746-54, in-4°. — IV. *De tutissima methodo curandi morbos plurimos, eosque gravissimos*. Ibid., 1752, in-4°. — V. *Tractatus pathologico practicus exhibens*, etc. Ibid., 1758, in-4°. E. Bgd.

MŒHRING (Paul-Henri-Gerhard). Né à Sever, en juillet 1710, étudia à Dantzig, à Breslau, à Dresde et à Wittemberg, où il fut reçu docteur en 1733. Il revint pratiquer dans sa ville natale et fut nommé médecin cantonal, en 1742. Sa réputation de bon praticien le fit nommer l'année suivante, premier médecin du comte d'Anhalt-Zerbst. Mœhring mourut le 28 octobre 1792. Haller en fait grand cas et l'a cité plusieurs fois. Il a publié un grand nombre de dissertations sur la botanique et la zoologie. Parmi tous les ouvrages qui lui sont attribués, nous indiquerons :

I. *Dissertatio inaug. med. de inflammationis sanguineæ theoriâ medicâ*. Wittemberg, 1733, in-4°. — II. *Historiæ medicinalis, junctis fere ubique corollariis, praxin medicam illustrantibus*. Amsterdam, 1739, in-4°, et 1761, in-8°. — III. *De affectu plenariimensium defectu*, dans le *Commercium litterarium Noribergense*, vol. V. — IV. *De eplepsia sympathetica inter duos fratres*, même volume. — V. *De partu difficile ex præmaturis laboribus* même volume. — VI. *De imaginatione bestiarum*, vol. 6. — VII. *De abortu frequenti, gravibus symptomatibus stipata*, même volume. — VIII. *De muliere abortus et partus præcoces sæpius passa*, vol. VIII. — IX. *De pleuro pneumonia, a sanguine menstrue per vomitorium thoracem versus presso, aborta*. In *Act. Acad. naturæ curiosorum*, vol. IV. — X. *Rabies canina infantem quatremulam media hieme trucidans*, même recueil, vol. V.

A. Dureau.

MOELLE ÉPINIÈRE. La moelle épinière est cette partie du centre nerveux que loge le canal de l'épine dorsale : chez l'homme, c'est un long cordon presque cylindroïde, terminé en pointe dans la région lombaire et limité arbitrairement en haut, à peu près au niveau du trou occipital. En entrant dans le crâne, la moelle se continue en effet sans ligne de démarcation avec le bulbe rachidien que l'on pourrait appeler portion encéphalique de la moelle et qui sera décrit plus tard sous le nom de *moelle allongée*. Ainsi donc la moelle n'est autre chose chez tous les vertébrés que l'extrémité postérieure (inférieure chez l'homme qui se tient debout), de l'axe nerveux central.

Ainsi limitée, la moelle épinière a été appelée : *mouelle spinale* (A. Paré) ; *moelle vertébrale ; prolongement rachidien* (Chaussier) ; *medulla spinalis seu dorsalis ; cerebrum oblongatum* (Collins) ; *summus corporis humani nervus* (Monro) ; Μυελος ῥαχιτης, Δεύτερος ἐγκέφαλος (Galien) ; *Rückenmark*, *Mark*, *Rückenstrang* all. ; *spinal marrow, spinal cord.* angl. ; *midolla spinale* ital.

1. *Ouverture du canal rachidien.* Pour étudier la moelle épinière, il faut d'abord l'extraire du canal rachidien en coupant, sciant ou brisant les lames vertébrales ; et c'est pendant cette opération qu'il convient d'examiner les rapports du tronc nerveux avec les méninges, de constater ses moyens de fixité, ses dimensions relatives, la situation de chacune de ses parties, le lieu précis où il se termine, etc.

Le procédé le plus ordinairement employé pour extirper la moelle de l'homme, a déjà été décrit sommairement (*voy.* AUTOPSIE). Voici la meilleure manière de l'exécuter à l'aide des trois instruments indispensables suivants : marteau pesant, scalpel et rachitome ou hache à pénétration limitée.

Le sujet est couché à plat ventre : la tête dépasse le bout de la table sur lequel le cou vient s'appuyer ; elle peut être fléchie par son propre poids et mieux par les mains d'un aide qui la fixent solidement.

Une longue incision est faite sur la ligne médiane, depuis le sinciput jusqu'au sacrum. Les sommets épineux étant découverts, le scalpel rase d'abord l'une des faces des apophyses pendant que les doigts de la main gauche écartent fortement la peau et les muscles de la gouttière vertébrale. Le scalpel décolle parfaitement ces muscles d'un bout à l'autre de la plaie et la main gauche les renverse en dehors avec la peau, de manière à bien exposer la gouttière vertébrale. On en fait autant du côté jusque-là épargné et l'on saisit, d'une main le marteau, de l'autre le rachitome. Ce dernier instrument est une petite hache très-épaisse qui appliquée immédiatement sur les flancs de la série des apophyses épineuses, est enfoncée à coups de marteau et coupe les lames vertébrales à $0^{m},01$ environ de la ligne médiane, par conséquent en dehors des limites latérales de la moelle. En outre, le tranchant de l'instrument ne peut pénétrer à plus de 8 ou 10 millimètres par suite d'un épaississement subit de la lame. On voit donc qu'il est possible de couper successivement de haut en bas, d'abord d'un côté, puis de l'autre, toutes les lames vertébrales sans intéresser la moelle. Cela fait et pour s'assurer que toutes les lames sont bien coupées, on frappe de petits coups de marteau sur l'un des côtés de la série épineuse qui doit se renverser facilement. Puis on saisit de la main gauche l'arc de la vertèbre supérieure ; on le détache avec le bistouri ou le crochet du manche du marteau et, d'une seule pièce, on enlève toute la paroi postérieure du canal rachidien, qui ne tient plus que par son extrémité inférieure.

Si l'on veut enlever l'encéphale avec la moelle, on ouvre le crâne largement en arrière et en haut, et l'on s'applique spécialement à détruire largement l'écaille de l'occipital et surtout les parties latérales très-résistantes du trou occipital.

Les vétérinaires se servent fréquemment pour couper les lames vertébrales, de l'instrument de maréchalerie appelé rogne-pied qui n'est qu'un morceau de vieux sabre aiguisé par un bout sur lequel on frappe pendant qu'on tient l'autre dans la main. Cet instrument primitif dont je me sers plus volontiers pour ouvrir la poitrine que le canal rachidien ne permet pas toujours de respecter la moelle comme on le voudrait.

L'ouverture du canal rachidien par la partie postérieure présente deux inconvénients. Souvent, la brèche est trop étroite et se réduit à une espèce de fente longitudinale à travers laquelle il est difficile de détacher et d'extraire la moelle. En outre, les trous de conjugaison ne sont pas et ne peuvent pas être ouverts ; de là l'impossibilité d'enlever les racines nerveuses et même de les observer sur une longueur notable. Il faut convenir avec Hyrtl (*Zergliederungskunst*) qu'en attaquant par devant la colonne vertébrale, en coupant au ciseau les pédicules des vertèbres, on évite les deux inconvénients signalés plus haut. Mais ce procédé quelquefois précieux pour les anatomo-pathologistes demande bien trop de temps pour remplacer, dans les cas ordinaires, l'effraction postérieure que l'on peut pratiquer en quelques minutes.

Inutile de dire que les scies et cisailles à resection peuvent servir à ouvrir le canal rachidien, mais sans grand avantage sur le cadavre (*voy.* RACHITOME). Toutefois, chez les petits animaux, on ne peut couper facilement les lames vertébrales par la percussion, le poids de leur corps n'offrant pas un point d'appui suffisant : on se sert avec avantage de cisailles ou même des ciseaux.

Lorsqu'on a affaire à un jeune animal, le canal vertébral incomplétement ossifié, s'ouvre facilement ; on dénude la moelle en taillant dans les vertèbres avec un bistouri.

L'anatomiste possède la ressource de ramollir les os et de durcir la moelle et les nerfs en même temps. Si donc rien ne le presse et s'il veut avoir sous les yeux l'ensemble du système nerveux avec les racines des nerfs, il n'a qu'à plonger le crâne, la colonne et leur contenu dans un bain abondant et renouvelé au besoin, d'eau contenant par exemple 1/20 d'acide azotique (*voy.* MACÉRATIONS). Au bout de quinze jours ou plus tôt, il lavera la pièce, et si elle vient d'un petit animal, la fixera sur une plaque de liége ; il pourra alors dépouiller l'axe cérébro-spinal de toutes ses enveloppes.

Lorsque le physiologiste veut expérimenter sur la moelle ou sur les racines des nerfs, il doit aussi ouvrir le canal rachidien, mais en général sur une faible longueur. L'animal étant fixé et anesthésié le plus souvent, on forme au niveau de la région choisie un lambeau de peau et de muscles que l'on rabat sur le côté comme le couvercle d'une tabatière ; puis on dénude les apophyses épineuses et les lames vertébrales en excisant les muscles au besoin. Cela fait, l'opérateur armé d'une pince incisive coupant sur le côté et de force variable comme le volume de l'animal en expérience, détruit en plusieurs temps les apophyses épineuses, du sommet à la base qu'il ronge jusqu'à ce qu'il lui soit possible d'introduire partiellement l'une des mâchoires de l'outil dans le canal et de détruire à petits coups et successivement, chacune des lames vertébrales.

Lorsque la dure-mère a été ainsi largement exposée et que le sang est arrêté, on rabat le lambeau de peau sur la plaie que l'on ferme le mieux possible et on laisse

l'animal se réveiller et se reposer pendant quelques heures, avant de commencer l'expérience proprement dite. Pendant qu'il manie la pince incisive, l'opérateur n'oubliera jamais que son instrument ne doit ni couper, ni contondre, ni toucher les parties délicates que renferme la dure-mère.

2. *Étude de la moelle en place et de ses enveloppes extérieures.* Quand, par un procédé quelconque on a enlevé la paroi postérieure du canal rachidien dans toute son étendue, on aperçoit la dure-mère rachidienne à travers laquelle on devine la présence du cylindre médullaire. Deux cas peuvent se présenter : ou bien le liquide céphalo-rachidien ou périmédullaire persiste, ou bien il s'est écoulé par une déchirure quelconque des membranes. Dans le premier cas, la dure-mère est lisse, légèrement tendue et semble complétement remplie tant par la moelle que par le liquide ; dans le second cas au contraire, la dure-mère plissée en long, affaissée sur la moelle, se montre visiblement beaucoup trop large pour embrasser étroitement celle-ci.

Avant d'extraire la moelle, nous pouvons donc constater que cet organe, abstraction faite du liquide céphalo-rachidien qui le baigne, est loin de remplir la dure-mère et en outre, que la dure-mère elle-même est bien plus étroite que le canal rachidien ostéo-ligamenteux, de la face interne duquel elle est séparée, spécialement en arrière et sur les côtés, par des veines nombreuses, larges et fréquemment anastomosées, ainsi que par du tissu adipeux très-délicat (*voy.* DURE-MÈRE).

Lorsque, chez l'adulte, le rapport du contenu au contenant est établi définitivement, le volume de la moelle est à la capacité du canal rachidien comme 3 est à 5 (Sappey).

La moelle épinière n'a donc avec les vertèbres que des rapports éloignés. Elle en est partout séparée par une épaisse couche de liquide et par une membrane fibreuse résistante presque partout séparée elle-même des os, par des veines et de la graisse.

La moelle est comme suspendue et fixée dans l'axe même du canal osseux, fixée d'abord à la face interne de la dure-mère par les ligaments et adhérences que nous découvrirons en incisant cette gaîne fibreuse ; fixée en outre, mais indirectement, au canal osseux lui-même, par les solides gaînes que fournit la dure-mère, au niveau de chaque trou de conjugaison, pour la sortie des nerfs rachidiens et par les tractus filamenteux qu'elle envoie au ligament vertébral commun postérieur. La moelle épinière et sa tunique fibreuse indépendante du périoste rachidien, semblent ainsi disposées pour ne pas souffrir des mouvements de la colonne vertébrale dont elles suivent toutes les courbures.

Si, après avoir enlevé la paroi postérieure du canal rachidien, on veut extraire la moelle, il faut l'enlever dans la dure-mère : on coupe le tout en travers, juste au-dessous du trou occipital ; puis on traîne le scalpel à droite et à gauche du cordon pour couper les racines nerveuses et leurs gaînes. Pour détacher la face antérieure de la dure-mère du ligament vertébral commun postérieur, il faut procéder avec attention en commençant, car les adhérences sont très-fortes au niveau des premières vertèbres cervicales ; elles sont presque nulles, au dos, mais redeviennent notables dans la région lombaire. La main gauche qui soulève la moelle tenue par l'extrémité supérieure, ne doit pas tirer mais soutenir seulement. Enfin, quand on a détaché jusque près de la base du sacrum, on fait une nouvelle et dernière section transversale et totale.

Mais si l'on veut étudier la moelle en place, constater la disposition de ses membranes internes, l'obliquité réelle des racines nerveuses, la hauteur de leur origine relativement aux diverses pièces de la colonne, etc., il convient de fendre purement et simplement la dure-mère sur la ligne médiane postérieure et de récliner de chaque côté, les deux lèvres de cette longue boutonnière. On est obligé pour cela, de détruire les adhérences filamenteuses qui, sur la ligne médiane postérieure, notamment au cou, unissent la pie-mère à la face interne de la dure-mère, ce qui ne manque presque jamais de détruire l'arachnoïde réfléchie sur ces filaments et de donner issue au liquide sous-archnoïdien, à moins que par une injection préalable, on n'ait remplacé ce liquide par une solution tiède de gélatine prise en gelée par le refroidissement. Si l'on a fait cette dernière préparation, on voit que les deux feuillets arachnoïdiens sont au contact sans interposition de liquide, que le feuillet pariétal est intimement uni à la dure-mère et que le viscéral est tenu à distance de la moelle par le liquide céphalo-rachidien. On voit les deux feuillets séreux se continuer l'un avec l'autre sur les dents et les filaments assez nombreux qui de la moelle viennent se fixer à la dure-mère, ainsi que sur les racines des nerfs rachidiens. Cette membrane séreuse, dans sa structure et sa disposition, ne différerait pas notablement de l'arachnoïde encéphalique, n'étaient les adhérences médullo-dure-mériennes (*voy.* MÉNINGES).

Nous avons déjà vu des filaments nombreux sur la ligne médiane postérieure; il en est de semblables sur la ligne médiane antérieure et d'autres irrégulièrement disséminés. Mais ces filaments ne sont pas les moyens d'union les plus importants entre la moelle et son étui fibreux. En effet, de chaque côté du cylindre médullaire, on voit se détacher un ruban longitudinal confondu tout le long de son bord interne avec la pie-mère, festonné par son bord externe et inséré, seulement par le sommet de ses dents pointues, à la face interne de la dure-mère. Ce *ligament dentelé* (fig. I, 5) pair et symétrique, ayant deux faces, l'une tournée en avant et l'autre en arrière, fixe très-solidement, dans le sens transversal, la moelle à la dure-mère très-bien fixée elle-même dans le même sens au canal osseux, par les gaînes fibreuses des nerfs rachidiens. Il est évidemment opposé à tout mouvement de latéralité de la moelle et semble par conséquent, destiné à éviter les tiraillements et peut-être l'arrachement des racines nerveuses, qui ne manqueraient pas de se produire si ces mouvements de latéralité étaient possibles.

Chaque ligament dentelé porte de dix-huit à vingt-deux dents (Longet) dont la première se fixe à la dure-mère au niveau de l'articulation des deux premières vertèbres cervicales ou même plus haut, entre l'artère vertébrale et le nerf spinal, et la dernière, au niveau de la douzième dorsale ou de la première lombaire.

En général, chaque dent se voit dans l'intervalle de deux racines nerveuses successives et se fixe par conséquent, à peu près à égale distance des points où ces racines semblent perforer la dure-mère. Il n'est pas rare de voir manquer une dent en un point quelconque ce qui détruit à la fois la régularité et la symétrie toujours approximatives des deux ligaments dentelés. Ces bandelettes, si elles étaient complètes et non dentées partageraient la virtuelle cavité arachnoïde en deux parties, l'une postérieure et l'autre antérieure; il n'en est rien. Sous le feuillet viscéral de l'arachnoïde, dans le *cavum* sous-arachnoïdien, le cloisonnement opéré par les ligaments dentelés serait complet si le bord adhérent ou mince de ce ligament n'était pas criblé d'éraillures.

L'arachnoïde rachidienne descend jusque sur les racines qui constituent la queue de cheval et sa cavité forme là, un cul-de-sac ou sinus circulaire, car cette membrane ne fournit plus à ce niveau de gaîne particulière à chaque paire de racines, mais une seule gaîne commune à tous les éléments de la queue de cheval. Ces éléments sont encore baignés par le liquide céphalo-rachidien qui soulève le feuillet séreux viscéral si l'on met le cadavre ou l'animal dans une position favorable.

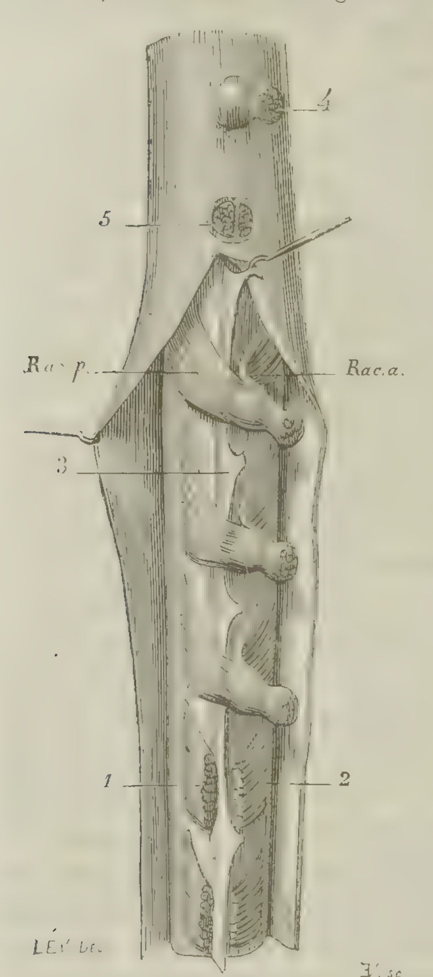


Fig. I. — Fragment de la moelle épinière entourée de ses enveloppes qui sont fendues dans presque toute sa longueur (Hirschfeld).

1, faisceaux radiculaires postérieurs; 2, idem, antérieurs; 3, ligament dentelé; 4, gaîne que fournit la dure mère aux nerfs rachidiens; 5, coupe de cette gaîne près de son origine et cloison qui sépare d'abord les racines antérieures et postérieures.

L'arachnoïde rachidienne ne diffère pas notablement dans sa structure de l'arachnoïde encéphalique; pas plus que celle-ci elle n'a de véritable feuillet dure-mérien ou pariétal puisqu'il est réduit à une couche simple de cellules épithéliales appliquées à la face interne de la dure-mère. Son feuillet viscéral est, sur sa face externe, revêtu d'une couche semblable ; il n'en est pas de même de sa face profonde qui malgré son état lisse ne présente pas plus que les adhérences pie-mériennes et les faces du ligament dentelé, de revêtement épithélial semblable. Cela ne veut pas dire qu'il n'existe pas sur les parois anfractueuses de l'espace sous-arachnoïdien, une couche d'éléments épithéliaux d'aspect différent.

Dans les cas ordinaires, lorsqu'on n'a pas pour but spécial d'étudier les méninges rachidiennes, on ne se préoccupe pas du liquide céphalo-rachidien ni de l'arachnoïde, et après avoir incisé la dure-mère pour étudier la moelle en place, on arrache même, avec des pinces, les lambeaux de séreuse qui, quoique transparents, obscurcissent pourtant quelque peu la face postérieure et les côtés de la moelle. C'est après une préparation ainsi faite que l'on aperçoit bien l'origine apparente des nerfs rachidiens (*voy.* RACHIDIENS).

Chaque nerf rachidien a deux faisceaux radiculaires, ou simplement deux racines situées à peu près au même niveau. Elles convergent en dehors pour pénétrer la dure-mère par deux trous différents mais très-rapprochés et séparés par une simple et mince cloison ; elles divergent en dedans pour naître de la moelle, l'une en avant (*racine antérieure*), l'autre en arrière (*racine postérieure*). Toutes deux semblent se dissocier en s'approchant de leur origine et le faisceau qu'elles formaient se résout en fascicules superposés qui pénètrent isolément dans la moelle sur une ligne longitudinale, sans qu'il existe, pour les racines postérieures surtout, d'intervalle notable entre le fascicule supérieur d'une racine et le fascicule inférieur de la racine superposée. Les fascicules radiculaires sortent donc de la moelle commes les barbes d'une plume, sur deux lignes de chaque côté, et ce n'est qu'à la surface de l'organe qu'on les voit tendre à se réunir en faisceaux

aplatis, correspondant en nombre et en volume à chacun des nerfs rachidiens (*voy.* fig. I).

Aussitôt que la moelle laissée en place est découverte, on est frappé de l'inégal volume des racines nerveuses et de l'existence des deux renflements du tronc lui-même, renflements qui donnent justement naissance aux plus grosses racines. On remarque en outre l'inégale obliquité des racines qui, presque horizontales dans la région cervicale, deviennent, en descendant, plus obliques, et finissent même par être presque verticales dans la région lombaire.

Chez l'homme et chez tous les animaux pourvus de membres notablement développés, la moelle épinière ne présente pas une décroissance progressive à partir de son origine encéphalique. Mince au niveau de son extrémité supérieure (collet du bulbe), elle se renfle au niveau des origines des nerfs du membre antérieur, redevient mince dans la région des nerfs intercostaux, puis se renfle une dernière fois au niveau des racines des nerfs du membre postérieur (*voy.* fig. II). Le premier de ces renflements étudiés chez l'homme, mérite les noms de *cervical* par sa situation et de *brachial* par sa destination ; le second, les noms de *lombaire* ou *crural* pour les mêmes raisons.

Le *renflement cervical* se fait petit à petit et disparaît de même ; il est donc régulier et fusiforme ; il commence au niveau de la troisième vertèbre cervicale atteint son plus grand diamètre au niveau de la sixième, et cesse d'exister vers la deuxième dorsale. Il donne naissance aux grosses racines des nerfs qui forment le plexus brachial ; son volume varie dans la série animale comme le volume de ces nerfs, c'est-à-dire comme l'importance du membre antérieur ou thoracique, tant au point de vue de la motricité que de la sensibilité.

Le *renflement lombaire* commence au niveau de la neuvième vertèbre dorsale ; il croît jusqu'au niveau de l'intervalle des onzième et douzième et décroît ensuite rapidement pour se terminer en cône dont la pointe répond, chez l'adulte, soit à la première, soit à la deuxième vertèbre lombaire. C'est là que cesse en réalité la moelle ; cependant la pointe du cône s'étire en un long filament terminal qui n'est plus guère formé que par la pie-mère et les parois du canal central. Ce *filum terminale* accompagné par une veine, descend s'attacher à la base du coccyx (lig. coccygien), et fixe la moelle dans le sens longitudinal. J. Cruveilhier prétend que cette fixité entraîne dans les mouvements de flexion de la colonne vertébrale un allongement notable (27 à 30 millimètres) de la moelle épinière.

D'après le même auteur, cet allongement serait rendu possible par l'état de relâchement habituel de la moelle épinière, état qui se traduit par une multitude de plis transversaux visibles à la surface de la pie-mère, et déjà signalés par Huber et Monro.

Le *filum terminale* est perdu au milieu des grosses racines nerveuses du plexus sacré, racines qui descendent, après s'être détachées de chaque côté du renflement lombaire comme les crins de chaque côte de la queue d'un cheval, d'où le nom de *queue de cheval* donné à l'ensemble.

C'est aussi après la simple ouverture de la dure-mère qu'il faut étudier extérieurement les vaisseaux de la moelle épinière ; on le peut faire d'une manière approximative quand ces vaisseaux sont gorgés de sang, mais une injection fine et générale donne de bien meilleurs résultats. Pour nous conformer à l'ordre accepté dans cet ouvrage, nous renverrons cette étude à la fin de l'article.

3. *Pie-mère rachidienne.* Nous arrivons maintenant à l'étude de la moelle

extraite du canal et dépouillée de ses deux tuniques extérieures. La pie-mère seule persiste avec les racines nerveuses, coupées plus ou moins près de leur origine et même arrachées sur quelques points. La pie-mère rachidienne, dont la structure sera décrite plus loin, est, à l'état frais, transparente, ordinairement pigmentée chez l'adulte dans la région cervicale, parcourue par de nombreux vaisseaux et plus résistante que la pie-mère encéphalique; elle adhère à la moelle qu'elle semble envelopper ainsi que les racines nerveuses, comme l'écorce d'un arbre enveloppe le tronc et les branches. Sa face externe, indépendamment des adhérences déjà signalées sur la ligne médiane en avant et en arrière, et des ligaments dentelés, est filamenteuse. Ces filaments anastomosés et plus ou moins solidement attachés au feuillet viscéral de l'arachnoïde, constituent les mailles que remplit le liquide sous-arachnoïdien.

Bien que la pie-mère, véritable névrilème sur la moelle, soit très-mince, peu vasculaire et excessivement transparente au niveau des racines nerveuses, les gaînes qu'elle forme à chaque fascicule n'en sont pas moins faciles à démontrer, soit en les rendant opaques par la macération, soit en dissolvant la substance nerveuse dans de la potasse comme le fit Keuffel, soit enfin en débarrassant l'ensemble de la pie-mère de son contenu par la putréfaction pour l'insuffler ensuite ou le remplir de cire fondue (Parise).

Si l'on cherche à arracher un lambeau de pie-mère, on constate facilement qu'indépendamment des vaisseaux qui la fixent à la moelle, cette membrane envoie dans l'intérieur de l'organe une multitude de cloisons longitudinales d'épaisseur variable et dont les deux principales se trouvent sur la ligne médiane, l'une en avant, l'autre en arrière. La cloison médiane postérieure est simple, mince, très-adhérente, pénètre très-loin, jusque près de l'axe même de l'organe, et lorsqu'on l'a extirpée par arrachement, ce qui est long et difficile, on peut promener dans l'étroit et profond sillon qu'elle remplissait un mince stylet sans causer de égâts, et constater ainsi que la moelle, quoique organe impair, a deux moitiés égales et symétriques, profondément séparées en arrière par une *scissure longitudinale postérieure* (*Fissura longitudinalis posterior*, *sulcus long. post. medianus*).

Si l'on arrache à son tour la cloison médiane antérieure, on remarque d'abord qu'elle est beaucoup plus épaisse que la précédente et qu'elle semble double, comme si la pie-mère avait été simplement refoulée comme le linge par le couteau du calfat. Mais on ne peut cependant la dédoubler facilement, car les deux feuillets, si deux feuillets il y a, sont adhérents comme ceux qui s'enfoncent entre les circonvolutions cérébrales. L'arrachement de la cloison antérieure ou *septum* médian antérieur laisse voir une large *scissure longitudinale antérieure* (sillon long. ant.) (*Fissura long. anterior*, *sulcus long. anterior*) scissure qui reste béante et par conséquent se montre incomparablement plus large que la postérieure, mais d'autre part, moins profonde d'un tiers environ que cette dernière. Il reste donc entre les fonds des deux scissures médianes qui, extérieurement, semblent diviser la moelle en deux moitiés latérales ou deux moelles, une commissure de substance nerveuse qui rétablit l'unité de l'organe détruite en apparence à l'extérieur par l'existence des deux sillons médians. L'étude des coupes transversales de l'organe nous montrera mieux encore la largeur et la profondeur des scissures, ainsi que l'épaisseur du pont de substance nerveuse qui les empêche de se réunir.

La pie-mère est chez le nouveau-né, facile en apparence à séparer de la moelle que l'on peut dépouilller ou même extirper comme on tire une épée du fourreau.

Mais ce n'est que la couche superficielle, la principale il est vrai, qui s'enlève ainsi : sur l'adulte, on peut la décoller en longues bandelettes ou lanières longitudinales, car ses faisceaux conjonctifs sont en général parallèles à la direction de la moelle. Dans les deux cas, un feuillet profond, mince et différent dans sa structure et sa texture du superficiel, car il est formé de faisceaux en majorité circulaires, reste adhérent à la moelle ; il fait pour ainsi dire corps avec elle : c'est lui, en effet, qui la pénètre de toutes parts dans l'intervalle des faisceaux de l'écorce blanche. Lui seul s'enfonce dans le sillon médian postérieur et adhère solidement à ses parois ; au contraire, les deux feuillets s'invaginent dans le sillon antérieur qui, par conséquent, est bien une véritable scissure. Quand on arrache la cloison médiane antérieure, le feuillet superficiel seul est extirpé, le second reste en place invisible et tapissant les parois et le fond même de la scissure.

4. *Extérieur de la moelle.* Après l'arrachement des méninges rachidiennes et des racines nerveuses, la moelle conserve, si elle est fraîche, une consistance assez considérable. Séparée du bulbe au niveau du trou occipital, elle se présente sous la forme d'une longue tige cylindroïde légèrement aplatie d'avant en arrière surtout au niveau des deux renflements cervical et lombaire signalés plus haut. Cette tige est blanche, lisse et présente des sillons rectilignes et longitudinaux dont les principaux ont déjà été signalés, l'un, le plus large et le moins profond sur la ligne médiane en avant (*scissure médiane antérieure*), l'autre, le plus profond et le plus étroit, sur la ligne médiane en arrière (*scissure méd. post.*)

La scissure antérieure est creusée en totalité dans la substance blanche ; son fond, légèrement saillant sur la ligne médiane présente de chaque côté une série de trous vasculaires par où s'engagent les artérioles nées du tronc médian antérieur ; il est formé par la partie antérieure de la commissure, partie blanche appelée pour cette raison, aussi bien *commissure blanche* proprement dite que commissure *antérieure.* La scissure antérieure paraît cesser à l'extrémité supérieure de la moelle au moment où les cordons latéraux s'entre-croisent pour former les pyramides. Pourtant on retrouve sur la moelle allongée un sillon médian antérieur qui ne diffère en apparence de la scissure médullaire que par une profondeur beaucoup moindre.

La scissure postérieure très-étroite, très-profonde et remplie par le mince *septum* postérieur est difficile à entre-bâiller, parce que le *septum* adhère fortement à ses lèvres dans l'épaisseur desquelles il envoie des *septula* ou cloisons secondaires ; aussi les notions vraies sur l'existence réelle de cette scissure et sur sa profondeur sont-elles assez récentes ; son fond est une simple ligne pointillée de trous vasculaires qui répond à la face postérieure de la commissure médullaire, et comme cette partie est grise, on l'appelle spécialement *commissure grise* ou *postérieure.*

Lorsqu'on a arraché les deux séries latérales de faisceaux radiculaires, on a créé pour ainsi dire, sur chaque côté de la moelle, deux sillons très-superficiels, véritables lignes ponctuées qui portent les noms de *sillons collatéraux* ou latéraux. Celui qui répond à l'émergence des racines antérieures est peu marqué et assez large, car les filets radiculaires correspondants ne s'implantent pas sur une ligne mais sur une bande irrégulière et large de 1 à 2 millimètres. Ce sillon à peine apparent s'appelle sillon *collatéral antérieur* (*sulcus lateralis anterior*) ; il n'existe pas en réalité, mais il est bon de continuer à le décrire tout au moins au point de vue topographique, comme représentant la ligne de pénétration des ra-



Fig. II. — A. Face antérieure de la moelle depouillée de ses enveloppes et des racines nerveuses.
1, renflement brachial; 2, renflement crural.
B. Face postérieure de la même.
3, extrémité supérieure du cordon grêle devenu pyramide postérieure du bulbe; 4, renflement brachial; 5, renflement crural.

cines antérieures et répondant extérieurement au partage que celles-ci font subir à l'écorce blanche de la moelle en s'introduisant jusqu'à la substance grise centrale.

Le sillon qui répond à l'origine des racines postérieures (sillon *collatéral postérieur* (*sulcus lateralis posterior*) est formé d'une série linéaire de dépressions à fond gris dont chacune représente, si l'on peut dire, l'alvéole d'un fascicule radiculaire. La coloration des fossettes tient à ce que l'arrachement des racines a mis à nu la substance intérieure de la moelle, qui est grise et se trouve très-rapprochée de la surface sur toute la ligne d'implantation des filets radiculaires postérieurs. Les deux sillons collatéraux diffèrent donc essentiellement des deux scissures médianes.

Il existe encore un sillon longitudinal très-près et de chaque côté de la scissure médiane postérieure ; on le voit très net et assez profond sur la face postérieure du bulbe, dont il sépare les pyramides postérieures des corps restiformes; il existe encore dans la région cervicale à 2 millimètres au plus du sillon médian, et s'efface en descendant; on l'appelle *sillon postérieur intermédiaire* (*sulcus intermedius posterior*).

Valentin a signalé un sillon intermédiaire aux deux sillons collatéaux; visible sur le fœtus, il se révèle encore en de certains cas de sclérose de la partie postérieure du cordon latéral. (Charcot.) Nous verrons plus loin en étudiant la texture de la moelle qu'il existe un grand nombre de sillons longitudinaux microscopiques. Mais, pour le moment, il suffit de retenir le nom et l'existence de deux scissures médianes et des deux sillons collatéraux ou d'insertion des

racines nerveuses. Par le fait des scissures médianes, le cylindre médullaire est donc extérieurement partagé en deux moitiés. Chacun de ces demi-cylindres est, par les deux sillons collatéraux, divisé en trois cordons peu distincts en apparence : le *cordon antérieur* (*funiculus anterior*) entre la scissure médiane antérieure et le sillon collateral antérieur ; le *cordon latéral* (*funiculus lateralis*) entre les deux sillons collatéraux, c'est-à-dire entre les racines nerveuses, et enfin le *cordon postérieur* (*funiculus posterior*) entre le sillon collatéral postérieur et la scissure médiane postérieure (*voy.* fig. II, A et B).

C'est surtout en étudiant à l'aide d'un faible grossissement, une coupe transversale de la moelle non dépouillée des racines nerveuses, qu'on se rend bien compte de l'existence réelle et distincte de ces trois cordons qui seraient de véritables prismes triangulaires dont une arète toucherait l'axe canaliculé de la moelle, si la substance centrale de l'organe prenait part à leur formation; mais il n'en est rien; l'écorce seule de chaque moitié médullaire est divisée en trois bandes assez épaisses pour mériter le nom de cordons.

L'existence du petit sillon intermédiaire postérieur de la région cervicale, divise superficiellement le cordon postérieur en deux cordons secondaires ; celui qui touche la ligne médiane et n'est séparé de son congénère que par la scissure médiane postérieure s'appelle funicule ou *cordon grêle* (Burdach) cordon médian postérieur ou marginal ou même cunéiforme de Goll (Kölliker) ; l'autre, placé en dehors du précédent, entre le sillon intermédiaire postérieur qui les sépare et le sillon collatéral postérieur (insertion des racines postérieures), porte le nom de *cordon postérieur proprement dit.* Burdach l'avait appelé cordon cunéiforme ; mais cette épithète ayant été transportée par Kölliker au cordon grêle, nous essayerons de ne jamais l'employer de manière à donner lieu à une confusion (*voy.* fig. II, B).

De même que nous avons vu le sillon intermédiaire postérieur disparaître dans la région dorsale et au-dessous, de même nous voyons (chez l'homme) le funicule marginal confondu avec le cordon postérieur dans les mêmes régions. Gratiolet fait remarquer que chez les cynocéphales, les chiens, etc., les funicules marginaux existent dans toutes les régions de la moelle, mais sans former un seul et unique cordon ; il pense que les cordons postérieurs sont formés de trois segments, caudal, lombo-dorsal et cervical, à la fois superposés et juxtaposés, leurs extrémités étant effilées et imbriquées. Si l'on suit le cordon postérieur à partir de l'extrémité caudale vers la région lombaire (sur un félin), on le voit s'amincir graduellement et former un véritable funicule marginal de la scissure médiane avant de disparaître tout à fait. Mais, en même temps qu'il s'amincit, on voit sur son côté externe un nouveau cordon postérieur se former graduellement, puis parcourir la région dorsale et se terminer en formant à son tour un deuxième funicule marginal qui s'épuise et disparaît comme le premier. Enfin, le cordon postérieur reconstitué une troisième fois dans la région cervicale forme un troisième funicule marginal qui est l'analogue du seul que l'on puisse constater chez l'homme.

Gratiolet constate donc là à l'œil nu ce que Pierret a récemment déterminé à l'aide de notions embryologiques, microscopiques et pathologiques, à savoir que le funicule marginal ou cordon grêle doit être regardé comme un faisceau de fibres commissurales longitudinales destinées à relier différents étages de la moelle.

Jusqu'à présent il n'a été donné que de vagues aperçus sur les dimensions de

la moelle, relativement à celles de la dure-mère et du canal rachidien. Cette partie des centres nerveux possède une longueur relative variable avec l'âge. Chez le fœtus, elle est à peu près aussi longue que le canal rachidien (*voy.* DÉVELOPPEMENT). Lors de la naissance, l'extrémité inférieure du renflement lombaire (*conus terminalis*) répond à peu près à l'articulation de la troisième avec la quatrième vertèbre lombaire (Sappey); c'est seulement à l'époque de la puberté que la même extrémité atteint en remontant la deuxième vertèbre lombaire.

D'après Sappey, la longueur de la moelle des adultes varie avec la taille des individus; elle atteint en moyenne $0^{m},45$. Son diamètre moyen est 11 millimètres; mais ce chiffre n'apprend rien, car la moelle est aplatie d'avant en arrière, surtout au niveau des renflements qu'elle présente; il vaut donc mieux indiquer la circonférence à des hauteurs différentes : elle est de 40 millimètres au niveau du renflement cervical, de 27 au niveau de la partie dorsale la plus étroite et la moins aplatie, et de 33 au niveau du renflement lombaire.

Il est possible de tirer de ces données des chiffres représentant les différences de volume des trois principales régions de la moelle, car le volume des prismes est proportionnel à la surface de leurs bases, c'est-à-dire ici, aux surfaces de section transversale que nous pouvons calculer approximativement à l'aide des circonférences indiquées plus haut. Nous trouvons ainsi en chiffres ronds, vol. renflement cervical : vol. moelle dorsale : vol. renflement lombaire :: 4 : 2 : 3 (*voy.* fig. IV).

La moelle épinière de l'homme débarrassée des racines nerveuses et des méninges pèse 25 à 30^{gr}, $\frac{1}{50}$ du poids de l'encéphale (Sappey).

5. *Constitution de la moelle déterminée à l'aide de coupes transversales.* Nous avons déjà, en parlant du fond de la scissure médiane postérieure et des fossettes que produit l'arrachement des fascicules radiculaires postérieurs, annoncé que l'intérieur de la moelle (le névraxe) était formé de substance grise. Mais pour prendre une idée juste de la constitution macroscopique de cet organe, il est indispensable d'en étudier à l'œil nu ou avec un faible grossissement, un grand nombre de coupes transversales faites à diverses hauteurs. Sur de telles coupes, on se rend bien compte de la profondeur des scissures et par conséquent de l'épaisseur de la lame médullaire commissurale. On voit cette lame sous l'aspect de deux barres transversales, l'une blanche en avant et l'autre grise en arrière. La première, *commissure blanche* ou *antérieure*, répond au fond de la scissure médiane antérieure, et semble un trait d'union entre les deux cordons antérieurs; la seconde, *commissure grise* ou *postérieure*, est en continuité avec la première et ne s'en distingue à l'œil nu que par la couleur; elle répond au fond de la scissure médiane postérieure. Elle est remarquable surtout, parce que c'est dans son épaisseur que se trouve creusé le *canal central* ou ventricule de la moelle, canal dont on aperçoit la lumière sur une coupe transversale à une faible distance du fond de la scissure postérieure. De chaque côté de ce canal, on aperçoit aussi en général les lumières de deux gros vaisseaux sanguins veineux, des deux veines centrales.

La barre transversale grise qui forme la commissure postérieure pénètre de chaque côté dans le centre de chaque moitié médullaire, centre formé par une barre également grise mais antéro-postérieure, de sorte que, abstraction faite de la concavité en dehors que présentent les deux barres antéro-postérieures, l'ensemble de la substance grise ou centrale de la moelle se présente sur une coupe transversale sous la forme typique de la lettre H, avec des modifications régionales

qui l'ont fait comparer tantôt à la lettre X, tantôt à deux croissants ou virgules, à deux reins opposés et réunis par leur bord convexe.

Les extrémités des barres grises antéro-postérieures s'appellent *cornes*, et se distinguent par les épithètes *antérieure* et *postérieure*. Les cornes postérieures seules méritent le nom de cornes dans presque toute l'étendue de la moelle; elles sont longues et minces en quelques points comme la queue d'une virgule, leur extrémité atteint presque la surface de la moelle entre les cordons postérieurs et les cordons latéraux. Ce sont ces extrémités qui se voient après l'arrachement des racines postérieures qui semblent en prendre naissance, et c'est par leur couleur grise qu'est rendu apparent le sillon collatéral postérieur. Au contraire, les cornes antérieures sont courtes, mousses, arrondies à l'œil nu comme la tête d'une virgule, et sont loin d'atteindre la surface de la moelle. Aussi le cordon antérieur de la moelle est-il bien moins nettement séparé du cordon latéral que celui-ci ne l'est du cordon postérieur. N'étaient les faisceaux radiculaires antérieurs qui s'insinuent irrégulièrement entre les deux premiers cordons pour atteindre les cornes antérieures, on devrait véritablement confondre ces deux cordons sous le nom de cordon antéro-latéral.

En de certaines régions (cône terminal, renflements lombaire et cervical), l'extrémité de la corne postérieure se renfle, et forme comme une *tête* supportée par une partie rétrécie, le *col*.

La substance grise ne présente pas partout le même aspect, aussi Rolando avait-il reconnu déjà la substance grise proprement dite (*substantia cinerea spongiosa vasculosa*) et la substance gélatineuse (*substantia cinerea gelatinosa*). Celle-ci est localisée à la surface de la corne postérieure dont elle coiffe la tête, de manière à ressembler sur une coupe transversale à un V ou à un U à sinus tourné vers l'axe de la moelle.

Ce qui vient d'être exposé permet de se représenter la substance grise de la moelle, ou névraxe, comme une colonne cannelée quadrangulaire, canaliculée dans son axe, colonne logée dans l'écorce blanche comme une épée dans son fourreau. La surface des cannelures touche donc les faces profondes des cordons de la moelle et porte les empreintes des faisceaux longitudinaux qui composent ces cordons; cela donne aux contours de la substance grise sur une coupe transversale un aspect finement denticulé, bien visible surtout au niveau des cornes antérieures.

Un simple coup d'œil jeté sur une coupe transversale montre que les cordons latéraux sont logés dans les cannelures latérales,

a b c d e f g h i j k l m n o p

Fig. III. — Sections transversales de la moelle d'un sujet adulte (Stilling).

a, au niveau des racines de la 1re paire cervicale; *b*, idem, de la 3e; *c*, idem, de la 5e; *d*, idem, 1re paire dorsale; *e*, idem, 2e paire; *f*, idem, 3e paire; *g*, idem, 5e paire; *h*, idem, 7e paire; *i*, idem, 9e paire; *j*, au niveau de la région dorsale inférieure; *k*, idem, de 1re paire lombaire; *l*, idem, de 3e paire; *m*, idem, de 5e paire; *n*, idem, de 2e paire sacrée; *o*, idem, 4e paire; *p*, idem, nerf coccygien.

que les cordons postérieurs complétement distincts l'un de l'autre remplissent la cannelure interposée aux deux cornes postérieures, et qu'enfin les deux cordons

antérieurs avec la commissure blanche qui semble les réunir, comblent et au delà la cannelure antérieure. Les deux substances blanche et grise de la moelle ne sont pas simplement juxtaposées; elles se pénètrent mutuellement en plusieurs points, adhèrent solidement l'une à l'autre, et ces connexions qui seront étudiées plus loin font que, à l'œil nu ou armé du microscope, les limites respectives des deux substances ne sont pas partout aussi tranchées qu'on pourrait le croire d'après ce qui a été dit jusqu'à présent.

La moelle ainsi construite émet ou reçoit les racines nerveuses qui pour gagner l'axe gris se dirigent vers les angles saillants ou cornes que forment cet axe.

Il suffit de se rappeler les rôles différents qu'on est en droit d'attribuer aux deux substances blanche et grise qui forment les centres nerveux pour comprendre l'importance qu'il y a à étudier les quantités absolues et relatives de ces substances, que l'on trouve dans chacune des régions de la moelle. C'est encore et seulement à l'aide de coupes transversales que l'on peut résoudre cette question.

Le développement de la substance grise est la cause principale des renflements de la moelle; il est à son maximum au milieu du renflement lombaire et à son minimum dans la région dorsale (*voy.* fig. IV).

D'après Stilling, la surface de l'axe gris en coupe transversale serait de, maximum, 25 millimètres carrés dans le renflement lombaire, de, minimum, 5 au dos et de, maximum, 20 dans le renflement cervical, chiffres ronds, c'est-à-dire comme 5 : 1 : 4 (*voy.* fig. V). Gratiolet donne une proportion tellement différente au désavantage du renflement cervical que cela fait soupçonner ou bien qu'il y a erreur typographique, ou bien que les mensurations n'ont pas été faites au même point. Les changements graduels qui s'opèrent dans le volume de l'axe gris portent à la fois sur les deux cornes qui arrivent à peu près au même niveau à leur développement maximum ou minimum, sans avoir suivi une marche absolument identique. D'abord, en ne considérant que les trois régions principales de la moelle, il faut remarquer que la surface transversale des cornes postérieures oscille seulement entre millimètres carrés 2 1/2 et 10 1/2, tandis que celle des cornes antérieures varie de millimètres carrés 2 à 14 1/2 (*voy.* fig. V). Enfin les changements de volume des cornes postérieures se font moins brusquement au voisinage des renflements que ceux des cornes antérieures (fig. V). Ainsi, par exemple, les cornes antérieures qui, en coupe transversale, ont 6 millimètres carrés au niveau des origines des nerfs quatrième cervical et troisième lombaire, présentent une surface double au niveau des nerfs suivants, cinquième cervical et quatrième lombaire (fig. V). Cela s'explique très-bien parce que les membres ont besoin de bien plus de filets moteurs que le cou et le tronc. Signalons d'avance que les cordons correspondants, postérieur et antérieur, se comportent d'une manière analogue dans leurs variations de volume.

La substance blanche de la moelle contribue moins que la grise à former les renflements. Chez le nouveau-né, on la voit diminuer graduellement de haut en bas, et Kölliker n'a pas encore abandonné son ancienne opinion que la moelle cervicale contient autant de tubes nerveux qu'il y en a dans tous les nerfs nés au-dessous. Mais chez l'adulte et même l'enfant, peut-être à la suite du développement du membre inférieur, on trouve au niveau du renflement lombaire un peu plus de substance blanche que dans la région dorsale voisine. Il est probable que l'augmentation du volume de la substance blanche au niveau des deux renflements vient surtout à l'arrivée de nombreuses fibres radiculaires dont on ne peut faire le

départ qu'approximativement, quand il s'agit d'estimer, sur une coupe transversale, ce qui appartient exclusivement aux cordons de la moelle. Si les fibres qui entrent dans la composition de ces cordons devaient remonter toutes directement au cerveau, comme on l'a cru longtemps, et ne pas former aussi de simples commissures entre des étages différents de la moelle, comme cela est vraisemblable, on pourrait probablement constater facilement que la substance blanche des cordons de la moelle décroît à mesure qu'on s'éloigne de l'encéphale.

Pour le moment, on ne peut que se borner à calculer en bloc la surface blanche des coupes de la moelle sans chercher à en déduire ce qui appartient aux racines des nerfs. D'après Stilling, une coupe faite au niveau de l'origine du troisième nerf cervical donne une surface blanche totale de millimètres carrés 32 ; au niveau du sixième nerf cervical (renflement cervical), millimètres carrés 42 ; au milieu de la région dorsale, millimètres carrés 24 ; plus bas, millimètres carrés 21 ; au niveau du quatrième nerf lombaire (renflement lombaire), millimètres carrés 22 1/2 ; au niveau du troisième nerf sacré, millimètres carrés 10 (fig. IV). Chez l'homme

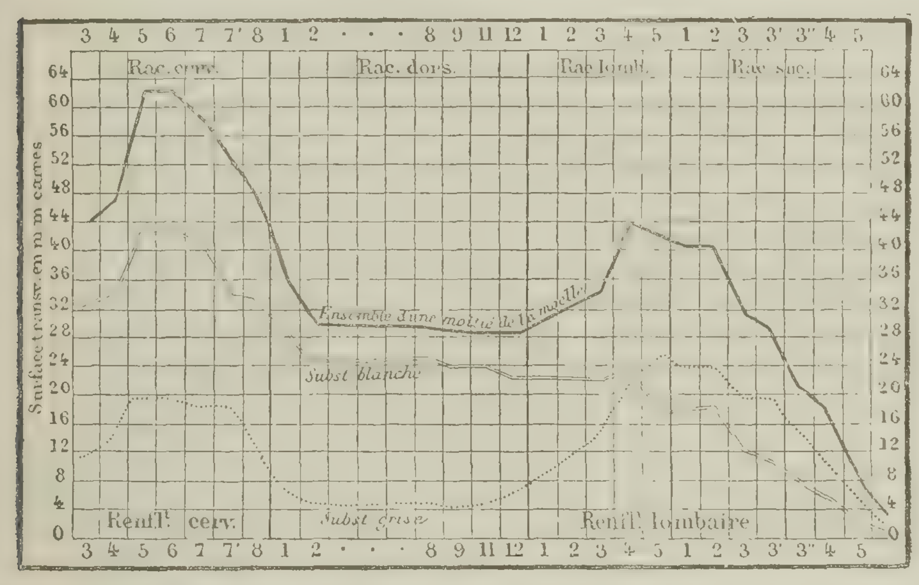


Fig. IV. — Courbes construites d'après les chiffres de Stilling et représentant les variations de volume de la moelle sur toute son étendue et le rôle que jouent les deux substances blanche et grise dans ces variations. En examinant cette figure, on voit que la courbe de la substance grise atteint le chiffre 24, au niveau de l'origine des 1[er] et 2[e] nerfs sacrés. Comme il ne s'agit ici que d'une moitié de la moelle il faut doubler ce nombre pour avoir la surface transversale totale de la substance grise à ce niveau ci : 48 millimètres carrés. Cette remarque s'applique par analogie à la figure suivante.

donc, d'après ces chiffres, la croissance progressive et ascendante de la substance blanche, très-rapide au niveau des renflements, subit une interruption presque insignifiante au-dessus du renflement lombaire, et une plus considérable au-dessus du renflement cervical. En examinant la moelle d'un chat ou d'un autre carnassier élancé, on voit que les cordons blancs sont beaucoup plus minces dans la région dorsale que dans les deux renflements voisins. Gratiolet estime que chez l'homme adulte, si la surface transversale des cordons blancs était de 9 (chiffre hypothétique) au niveau du renflement lombaire, elle serait de 8 au dos, monterait à 14 dans le renflement cervical, pour diminuer un peu plus haut. Les trois cordons prennent inégalement part aux variations du volume total de la substance blanche ; nous allons essayer de les suivre de bas en haut (*voy.* fig. V).

Sur la pointe du cône terminal, les trois cordons à peu près égaux croissent

rapidement et dans la même proportion en remontant jusqu'au niveau de l'origine de la deuxième paire sacrée (n. sciatique). Leur croissance simultanée subit alors un temps d'arrêt; elle reprend à partir de l'émergence de la cinquième paire lombaire, et continue au niveau des racines des quatrième et troisième paires (n. obturateur et fémoral). Au-dessus de ce point, en même temps que la substance grise, les cordons antérieur et postérieur s'amincissent ; au contraire, le cordon latéral augmente rapidement et arrive presque à son maximum de développement dès le niveau de la onzième paire dorsale (fig. V). Le rétrécissement de la moelle dorsale dû à la diminution considérable de la substance grise, et accessoirement à l'affaiblissement du cordon antérieur et même du cordon postérieur, est donc contre-balancé dans une certaine mesure par l'accroissement que subit le cordon latéral dans la moitié supérieure du renflement lombaire. Dans la partie inférieure du renflement cervical, toujours en remontant, les deux cordons antérieur et postérieur augmentent rapidement comme la substance grise (première paire dorsale, nerfs cubital, cutané interne, branche interne du médian) ;

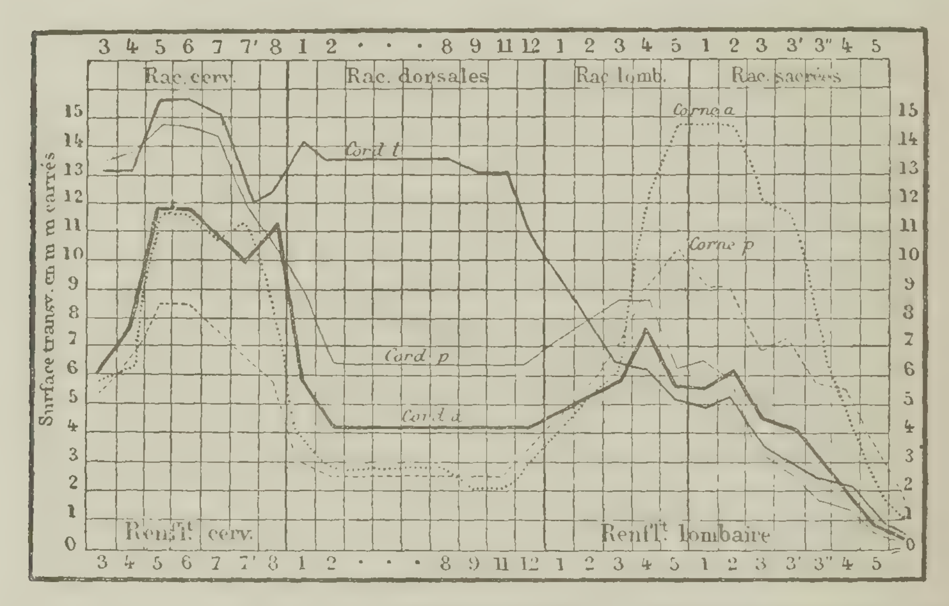


Fig. V. — Courbes construites d'après les chiffres de Stilling pour montrer les volumes respectifs des deux cornes et des trois cordons sur toute la longueur d'une moitié de la moelle épinière de l'homme.

ils dépassent bientôt le volume qu'ils avaient dans le renflement lombaire, atteignent leur maximum au niveau de la sixième paire cervicale (nerf radial, etc.), et s'affaiblissent ensuite dans une proportion inégale. En effet, le cordon postérieur reste très-volumineux dans la région cervicale tandis que l'antérieur perd brusquement la moitié de son volume dans l'intervalle des cinquième et quatrième paires. Le cordon antérieur reste cependant encore plus volumineux que dans la région dorsale. Le cordon latéral ne s'accroît que très-peu en traversant le renflement cervical au-dessus duquel il revient aux dimensions qu'il avait dans la région dorsale. De même que dans le renflement crural, les cordons de la moelle, surtout l'antérieur et le latéral, subissent un certain amincissement vers le milieu du renflement brachial : on dirait que cet amincissement répond, ici à l'intervalle des origines des nerfs cubital et radial, comme là, à l'intervalle des nerfs sciatique et crural (*voy.* fig. V).

Les trois cordons blancs ne se distinguent vraiment, par le volume, qu'au-dessus

du milieu du renflement lombaire ; l'antérieur est le plus petit dans presque toute l'étendue de la moelle ; c'est lui qui relativement éprouve les plus grands changements de volume au niveau des renflements. Le cordon latéral, de beaucoup le plus gros dans toute la région dorsale, s'accroît peu au niveau du renflement cervical au-dessus duquel il est rattrapé et même dépassé légèrement par le cordon postérieur.

Veut-on maintenant comparer les deux substances à différentes hauteurs (*voy.* fig. IV), on verra la substance grise prédominer seulement dans la partie caudale de la moelle, surtout dans la moitié inférieure du renflement lombaire où sa surface transversale est à la surface blanche :: 25 : 17 ou :: 3 : 2, puis diminuer considérablement dans la région dorsale dont la coupe donne, surface grise est à surface blanche :: 4 1/2 : 24 ou :: 1 : 5. Dans le renflement cervical, la surface grise est à la surface blanche :: 20 : 43 ou :: 1 : 2, et enfin au-dessus de ce renflement :: 11 : 52 ou :: 1 : 5.

6. *De la moelle dans la série animale.* Avant d'entrer dans l'étude microscopique de la moelle, il n'est pas indifférent de jeter un coup d'œil sur les principales différences que présente cet organe dans la série animale. Nous le voyons cylindroïde, légèrement aplati chez l'homme, et c'est la forme la plus répandue; mais il est des animaux à moelle cylindrique et d'autres à moelle rubannée.

D'une manière générale et relativement au cerveau, la moelle croît en volume à mesure qu'on s'éloigne de l'homme ; elle croît aussi en longueur relativement au canal rachidien, d'un bout à l'autre duquel elle s'étend chez le plus grand nombre des vertébrés. Comparée au volume du corps, et non au cerveau, la moelle, et spécialement sa substance grise, semble au contraire diminuer en descendant l'échelle animale.

Chez les *mammifères*, sauf rares exceptions (hérisson, chauve-souris, échidné), la moelle s'enfonce déjà plus loin dans le canal rachidien que chez l'homme. Son canal central ou *ventricule* est assez marqué, même chez les mammifères adultes, pour qu'il ait été admis bien avant celui de la moelle de l'homme. Ses renflements semblent en raison directe de l'importance des membres, tant au point de vue de la *puissance musculaire* que du *rôle tactile ;* chez la taupe et autres fouisseurs, le renflement brachial domine ; chez les coureurs, chien, cheval, cerf, le contraire a lieu. Chez les cétacés, dont le membre postérieur est tout à fait atrophié, le renflement brachial seul existe.

Les chauves-souris, dont les ailes sont à la fois puissantes et très-sensibles (Spallanzani), ont le renflement brachial un peu plus gros que le crural. Le contraire a lieu dans la plupart des oiseaux, même de haut vol (Desmoulins contre Serres), dont les membres inférieurs sont à la fois puissants et sensibles.

Les quadrumanes, surtout ceux qui ont la queue prenante, ont le renflement inférieur plus développé que le supérieur. Remarquons enfin, avec Carus, que chez les mammifères dont le col est court (rat), le bulbe ou renflement céphalique se confond avec le renflement brachial.

Les *oiseaux* ont la moelle plus grosse, relativement à l'encéphale, et plus longue, relativement à la colonne vertébrale, que les mammifères ; elle se prolonge jusqu'au coccyx. Son canal, beaucoup plus marqué, se dilate dans le renflement lombaire et s'ouvre au fond de la scissure longitudinale postérieure, dont les lèvres écartées forment un sinus rhomboïdal analogue au sinus ou ventricule

bulbo-cérébelleux. Au niveau du renflement cervical, le canal est également dilaté, mais beaucoup moins, et d'ailleurs ne s'ouvre pas dans la scissure postérieure.

Les *Ophidiens* ont une moelle très-longue, grêle, nettement canaliculée et dépourvue de renflements. Les *Sauriens* ont de légers renflements brachial et crural. Les *Chéloniens* ont la moelle moins longue et ses renflements sont très-marqués, vu la gracilité de sa partie dorsale qui ne donne que des nerfs très-minces destinés aux parties qu'enveloppe la carapace.

Les *Batraciens* anoures ont la moelle plus courte encore (crapaud); il existe par conséquent ici une queue de cheval très-manifeste.

La moelle des *poissons* occupe ordinairement toute la longueur du canal rachidien; son canal est bien marqué. On trouve des renflements variables en nombre au niveau des origines des gros nerfs des nageoires pectorales (môle, trigle). Des renflements plus nombreux donnent à la moelle qui constitue presque tout le système nerveux de l'amphioxus, une ressemblance grossière avec les deux séries de ganglions des Articulés. On a dit la même chose de l'anguille et d'autres poissons sans que cela ait été accepté. Les lamproies ont une moelle rubannée et transparente, excessivement mince, étroite, résistante, élastique. D'autres poissons ont la moelle très-courte : chez la baudroie, le poisson-lune, la queue de cheval est dans la région cervicale même.

Les anciens anatomistes ont discuté sur l'existence de la substance grise dans la moelle des animaux inférieurs et surtout des poissons. Cela tient à la faible coloration de la substance centrale dont les éléments caractéristiques, les cellules nerveuses, se retrouvent dans toute la série des vertébrés. Cela tient aussi à ce que les deux substances ne présentent pas de limites nettement tranchées; car, au niveau de leurs surfaces de contact, elles se pénètrent mutuellement sur une étendue variable.

7. *Étude microscopique de la moelle.* On trouvera à l'article *Système nerveux* les détails nécessaires sur les éléments qui composent le tissu dont les organes de ce système sont formés. Il suffira de rappeler ici qu'on trouve dans la moelle épinière des cellules et des fibres nerveuses comme éléments fondamentaux, et comme accessoires des éléments de tissu conjonctif ou tout au moins une substance spéciale, des vaisseaux et enfin les cellules épithéliales du canal central.

Les cellules nerveuses qui se trouvent dans la moelle n'y présentent rien de caractéristique, leurs dimensions sont très-variables; leurs pôles sont nombreux, prolongés et ramifiés. Quelques-unes sont certainement munies d'un prolongement indivis, indépendamment de leurs prolongements ramifiés. Elles ont un noyau et un nucléole, et leur masse paraît fibrillaire ou plutôt traversée par une multitude de fibrilles. Schultze, en effet, a rallié autour de lui un grand nombre d'histologistes qui admettent avec lui que chaque pôle cellulaire est un faisceau de fibrilles qui ne font que traverser la masse cellulaire pour sortir par les pôles opposés. Cette vue nouvelle expliquerait bien la continuité de la transmission le long d'une fibre interrompue en apparence par une cellule placée sur son trajet.

Les fibres nerveuses de la moelle épinière paraissent toutes dépourvues d'une gaîne de Schwann semblable à celle des fibres des nerfs périphériques, et l'on attribue à l'absence de cette gaîne leur fragilité et leur prompte altération variqueuse. Mais la gaîne myélinaire ne fait pas défaut dans les cordons auxquels

elle donne la blancheur. Certaines fibres de la substance grise possèdent aussi une gaîne de myéline, mais la plupart sont réduites à la partie essentielle et axile du tube nerveux, au cylindraxe. Encore faut-il ajouter que les cylindraxes de la substance grise ont en général des dimensions beaucoup plus faibles que ceux des fibres nerveuses à myéline.

On peut dire ici, comme à propos de tous les chapitres de l'histologie, que c'est aux progrès de la technique microscopique que sont dus les récents progrès de nos connaissances touchant la texture de la moelle. Il serait trop long de rappeler en détail les divers procédés mis en usage par ceux qui, comme Clarke, J. Dean, Deiters, Gerlach, Henle, Jacubowitsch, Kölliker, de Lenhossek, Luys, Merkel, Reichert, Schröder van der Kolk, Schultze (Max), Stilling, Todd et Bowman, R. Wagner, Walther, etc., ont étudié spécialement le sujet qui nous occupe.

Durcir l'organe sans l'altérer, en faire des coupes minces et les rendre transparentes, rendre les éléments distincts par la coloration et même les isoler par les agents chimiques et par la dilacération, telles sont les manœuvres qui ont été successivement ou simultanément pratiquées pour éclaircir la texture de la moelle.

L'agent durcissant qui servit à L. Clarke et aux premières recherches de Stilling est l'alcool délaissé aujourd'hui pour l'acide chromique et les chromates, surtout le bichromate de potasse 1 à 3 p. 100 (Kölliker) et le bichromate d'ammoniaque 1 à 2 p. 100 (Gerlach). La transparence peut s'obtenir avec la soude étendue, l'essence de térébentine, l'essence de girofle, etc. Gerlach a le premier coloré des coupes de moelle avec le carminate d'ammoniaque ; il se sert de glycérine pour ramener une coupe durcie et colorée à la consistance nécessaire à la dissociation.

Tout en insistant sur l'importance des agents colorants, on ne peut s'empêcher de remarquer que Deiters a pu faire sa découverte des prolongements indivis sur des préparations chromiques sans recourir au carmin, ni, bien entendu, au chlorure d'or dont Cohnheim n'avait pas encore fait connaître l'emploi.

Il ne faut jamais durcir qu'un organe très-frais et choisir de préférence, pour l'espèce humaine, la moelle d'un jeune enfant. Les plus belles préparations exigent une moelle encore chaude. On conçoit donc que la moelle des animaux d'abattoirs ait été étudiée spécialement. Si l'on veut essayer de faire des coupes sans l'intervention d'aucun agent chimique, il faut les pratiquer immédiatement après la mort de l'animal, car la moelle se ramollit très-vite. On peut aussi user de la congélation.

a. Substance blanche. Des deux substances que découvre l'œil nu dans la moelle épinière, la blanche est sans contredit celle dont la texture est la plus facile à démêler à l'aide du microscope. Nous allons y trouver des fibres nerveuses, des cloisons interstitielles et dans ces cloisons des vaisseaux capillaires sanguins avec leurs gaînes périvasculaires. Bien que l'écorce blanche de la moelle contienne en de certains points des fibres perpendiculaires et obliques relativement à l'axe de l'organe, elle n'en est pas moins formée presque exclusivement par des fibres longitudinales dont l'arrangement en faisceaux peut être constaté sur des sections transversales.

C'est sur de telles coupes qu'il est possible de bien étudier les petites cloisons (ou *septula*) qui partent de la couche profonde de la pie-mère, pénètrent entre les faisceaux longitudinaux, se dédoublent un grand nombre de fois en s'amin-

cissant à mesure et finalement, se terminent sur les confins de la substance grise en se résolvant en un *réticulum* très-irrégulier dont les mailles logent et les cellules nerveuses et l'inextricable réseau de fibrilles nerveuses que l'on trouve dans la substance grise. Ce réseau nerveux est formé par les ramuscules des prolongements ramifiés des cellules nerveuses et par des cylindraxes qui mettent probablement en relations les deux moitiés de la moelle, les deux substances, et même les différents points d'un même étage et des étages superposés. Le système unique interposé aux éléments nobles de la moelle (cellules et fibres nerveuses) s'adapte donc à l'arrangement et à la forme de ces éléments; dans la substance blanche, il forme des tubes en général parallèles et longitudinaux, d'une longueur et d'un diamètre variables; dans la substance grise, c'est une véritable éponge (Bidder) sans aucune régularité. En considération du rôle physique que joue cette substance interposée aux éléments nerveux et signalée en 1841 par Keuffel, on l'a appelée *substance de soutènement*, *ciment nerveux* ou *névroglie* (Virchow). Quelle que soit réellement la nature de cette substance sur laquelle on discute encore, nous emploierons ces mots indistinctement, car ils sont consacrés par l'usage. (Pour les idées de Ch. Robin, voyez ci-après, l'article DÉVELOPPEMENT.)

Il ne faut pourtant pas prendre le mot ciment nerveux au pied de la lettre, c'est-à-dire en faire une matière amorphe plus ou moins inerte, car cette matière est justement le stroma qui supporte et contient les capillaires sanguins de la moelle; car on y trouve des éléments figurés et de plus, les preuves de sa puissante vitalité ne sont pas rares. La comparer au tissu médullaire des os courts, dire qu'elle est aux éléments nerveux ce que celui-ci est aux éléments osseux, serait peut-être exprimer la vérité.

Quoi qu'il en soit, si l'on étudie attentivement une coupe transversale de la moelle dans une région appartenant à la substance blanche et rapprochée de la surface de l'organe, de préférence sur le bord de la préparation, on reconnait d'abord la couche profonde de la pie-mère, couche que connaissait déjà Mouro, avec les caractères du tissu conjonctif ordinaire. Il en est de même du centre des principaux septula qui pénètrent dans la moelle. On aperçoit donc dans la couche péri-médullaire des faisceaux légèrement ondulés et composés de fibrilles excessivement fines et dirigées circulairement autour de la moelle, comme on voit de place en place quelques-uns de ces faisceaux quitter tout à coup la couche péri-médullaire pour s'enfoncer dans l'organe en formant le centre d'une cloison.

A mesure que cette cloison qui, sur une coupe transversale, n'est qu'un trabécule, pénètre dans la moelle, elle émet des branches latérales : ses rameaux, ses ramuscules, s'anastomosent de manière à donner un ensemble qui ressemble au système de nervures de certaines feuilles. Il en résulte un grand nombre de lacunes de 30 à 90μ carrés, en général losangiques, que remplissent, à moins qu'ils ne soient tombés, de petits tronçons de fibres nerveuses qui présentent à l'œil leur surface de section (*voy.* fig. VI).

Partout où se montrent des faisceaux de tissu conjonctif évidents, existent aussi et de fines fibres élastiques que les solutions alcalines mettent en évidence en faisant disparaître les fibrilles conjonctives, et des éléments cellulaires que l'on peut souvent isoler, quelquefois sous la forme étoilée, à la suite de l'action prolongée des bichromates et du carminate d'ammoniaque qui colore fortement leurs noyaux.

Mais ce tissu conjonctif vrai ne constitue pas toute la névroglie et ses éléments ne se retrouvent, avec les mêmes caractères, ni dans le ciment de la substance

grise, ni à la surface des cloisons interfasciculaires de la substance blanche, ni même à la face adhérente de la couche profonde de la pie-mère. On peut donc dire que le tissu conjonctif vrai n'est jamais en contact direct avec les éléments nerveux, et que partout où il s'en approche il est revêtu d'une couche de substance spéciale qui, pour la plupart des anatomistes, n'est qu'une simple modification de ce tissu.

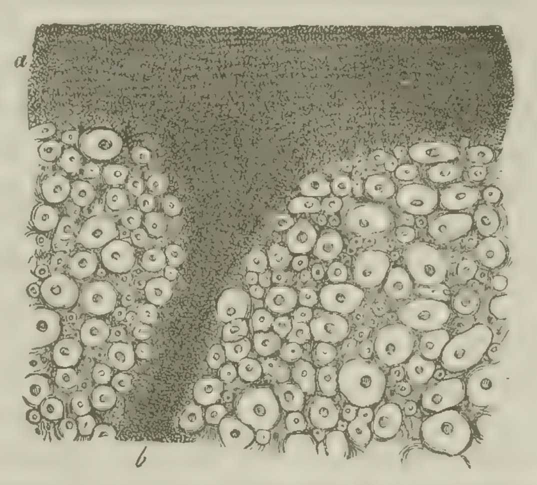
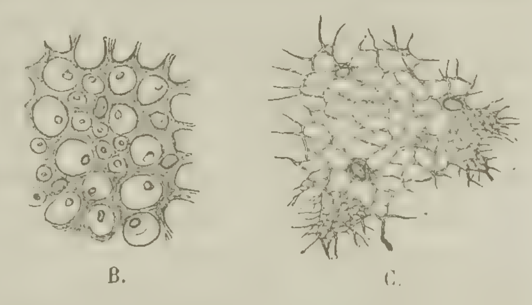


Fig. VI. — A. Coupe transversale de la surface du cordon latéral de la région dorsale inférieure de la moelle de l'homme.

a, couche corticale ou pie-mérienne dont les noyaux ne sont pas figurés; *b*, cloison qui se détache de cette couche. Le reste représente des sections de tubes nerveux de toutes grosseurs, séparées par les mailles du réticulum que forme la substance de soutènement (Kölliker, 350 diamètres, Carmin).



B. Portion d'une coupe des cordons postérieurs; trois noyaux se voient dans le réticulum (350 diamètres, Carmin, Kölliker).

C. Réticulum de substance conjonctive des cordons postérieurs, pris sur une coupe longitudinale (350 diamètres, Kölliker).

C'est cette substance, délicate et molle à la fois, que l'on peut voir après l'action de différents réactifs sous des aspects différents, *homogène, fibrillaire* et le plus souvent *granuleuse*, qui a été désignée sous le nom de matière amorphe des centres nerveux (Robin) et qui constitue seule, ou à peu près, la névroglie de la subtance grise et le ciment interposé aux fibres nerveuses de chaque faisceau blanc. Il ne faut pourtant pas croire que cette substance soit dépourvue d'éléments figurés : il y a déjà longtemps en effet que Schultze et Kölliker y ont démontré des apparences de réseau fibrillaire et que Rindfleisch et Deiters y ont signalé des éléments cellulaires particuliers dont une variété a été récemment appelée *cellule araignée* par Jastrowitz. Les noyaux de ces cellules, en raison de leur affinité pour les matières colorantes, ont été longtemps seuls connus (myélocites de Robin, leucocytes de Henle et Merkel).

Dans l'intervalle des cellules et des fibrilles de la névroglie, et semblant leur servir de milieu ambiant, il y a une substance de remplissage peut-être homogène, comme l'a vue Walther sur des cerveaux congelés tout vivants, mais se présentant ordinairement granuleuse après l'action des réactifs ou l'altération cadavérique. Cette substance se montre en quantité tellement variable suivant le mode de préparation auquel la pièce a été soumise, que plusieurs anatomistes, sans la nier formellement, inclinent à penser qu'elle n'est que le résultat de la destruction ou désagrégation des éléments figurés, protoplasma cellulaire et fibrilles (Golgi).

Gerlach, sur des coupes « d'une minceur extrême » colorées au carmin, a constaté les formes variées des cellules de la névroglie dont le noyau se colore fortement, tandis que le protoplasma, ordinairement peu abondant, et les prolongements prennent une teinte rouge à peine perceptible. Quant aux fibrilles entre-croisées ou anastomosées de manière à simuler ou former un réseau, il les a vues résister aux réactifs qui attaquent la fibrille conjonctive et rester complé-

tement indifférentes au carmin ; il en conclut qu'elles sont de nature élastique. Il s'éloigne donc de l'opinion déjà vieille de Kölliker, qui fait de la névroglie « un simple réseau de cellules conjonctives étoilées » ; de celle d'Henle et Merkel, pour qui les fibrilles du réseau apparent sont de simples fibrilles conjonctives, opinion qui se rapproche de celle de Ranvier.

La majorité des histologistes en est venue, malgré Stilling, à admettre avec des restrictions, il est vrai, l'opinion de Bidder sur le tissu conjonctif de la moelle ; car cette majorité tend aujourd'hui à voir dans la névroglie une simple variété, ou plutôt, dans les névroglies des diverses substances nerveuses, de simples variétés de la substance conjonctive tantôt plus ou moins fibrillaire, amorphe ou riche en cellules, tantôt plus ou moins résistante aux réactifs.

Quoi qu'il en soit, la substance interposée aux éléments nobles de la moelle est en rapport avec ces éléments qu'elle entoure, soutient et isole, et avec les capillaires. Est-il possible d'exposer actuellement les rapports des éléments névrogliques avec les éléments des vaisseaux et de l'épithélium du canal central, ou avec les extrémités des gaînes de Schwann qui abondent dans la moelle avec les racines nerveuses? Non. Si la matière amorphe interposée aux éléments des centres nerveux joue à leur égard le même rôle que la myéline à l'égard des cylindraxes des fibres blanches, il est possible que les éléments des gaînes de Schwann trouvent leurs analogues dans les cellules de la névroglie. Mais ce que Ranvier nous a appris et sur la structure des nerfs et sur celle du tissu conjonctif des ganglions lymphatiques, des épiploons, etc., doit nous rendre plus que circonspects et nous faire entrevoir combien il y a encore à faire sur un point que nous n'avons qu'effleuré. Pour Ranvier, qui est arrivé à cette conclusion en injectant dans la moelle une solution d'acide osmique à $\frac{1}{300}$, la névroglie est du tissu conjonctif réticulé. Les fibres névrogliques sont *des faisceaux* de fibrilles conjonctives épais de 1 à 2μ, coudés et entre-croisés, et revêtus de place en place par des cellules plates qui sont les cellules de la névroglie. Lorsque celles-ci correspondent à un entre-croisement étoilé de faisceaux conjonctifs, l'aspect de l'ensemble est celui d'une cellule araignée ou d'une cellule à prolongements. Mais les prolongements n'appartiennent pas à la cellule, dont le noyau et même le protoplasma se montrent, bien limités, à l'aide d'un objectif à immersion donnant un grossissement de 800 diamètres.

L'épaisseur des cloisons ou septula que forme la névroglie des cordons de la moelle n'est pas toujours la même : il est des cloisons principales qui traversent toute l'épaisseur de l'écorce blanche avec des vaisseaux et sans s'amincir notablement malgré les minces feuillets qui se détachent de leurs flancs. Nous verrons plus loin, en étudiant les diverses régions de la substance grise, de grandes différences dans leur richesse en névroglie. Les cordons blancs eux-mêmes en contiennent des proportions variables : le funicule marginal ou cordon de Goll est le plus riche, puis viennent le cordon postérieur proprement dit et la partie profonde du cordon latéral.

Les fibres nerveuses, probablement toujours indivises, de la substance blanche de la moelle épinière, se composent d'un cylindraxe entouré d'une gaîne de myéline. Sur une coupe transversale colorée au carmin, le cylindraxe se montre sous la forme d'un point ou mieux d'un petit cercle fortement coloré, entouré d'un large anneau incolore, réfringent et quelquefois strié concentriquement, formé par la myéline. Le cylindraxe a, comme diamètre, le tiers ou le quart du diamètre

total de la fibre; on peut le voir strié en long, en traitant par les solutions alcalines des fibres dissociées prises sur une moelle durcie dans un bichromate.

La gaîne de Schwann paraît manquer aux fibres des centres nerveux, Ranvier l'a à peine entrevue autour de quelques gros tubes de la moelle épinière ; si elle existe, il est probable qu'elle est soudée intimement à la névroglie. Gerlach le pense et ajoute même que les fibrilles de la névroglie qui, pour lui, sont de nature élastique, viennent s'insérer sur cette gaîne tellement mince qu'elle ne se révèlerait sur une coupe transversale que par le contour simple mais bien net qui sépare la myéline de la névroglie ambiante.

Au premier coup d'œil jeté sur une coupe de la moelle, on reconnaît que les fibres de la substance blanche n'ont pas partout le même volume (*voy.* fig. VI). Leur diamètre, différemment estimé par les auteurs, varie de 5 à 15μ; on peut, pour la commodité de la mémoire, les distinguer en grosses 15μ, moyennes 10μ et petites 5μ. Les grosses se montrent spécialement dans la partie interne des cordons antérieurs, et si on les étudie coupées en travers dans cette région, on remarque que toutes celles qui appartiennent au même faisceau, c'est-à-dire qui remplissent une même lacune, ont à peu près le même diamètre.

Dans les cordons postérieurs, les faisceaux sont aussi composés de fibres égales, mais elles sont petites, surtout dans le cordon grêle, et ne deviennent moyennes qu'en avant, en s'approchant de la substance grise. Le contraire a lieu pour les cordons latéraux ; leurs faisceaux, en effet, contiennent à la fois des fibres grosses, moyennes et petites; les grosses prédominent dans les faisceaux superficiels et les petites dans les faisceaux situés au voisinage de la substance grise.

Pour bien voir les *fibres longitudinales* dans l'écorce médullaire, il faut surtout les chercher à la surface de l'organe ; on les verra marcher parallèlement les unes aux autres, et si des apparences d'entre-croisement ou d'anastomose par échange de fibres entre deux faisceaux voisins se présentent, elles seront dues dans la majeure partie des cas, sinon toujours, à un défaut d'exécution de la coupe longitudinale. Ce n'est guère que dans la partie profonde des cordons latéraux qu'on voit comme une ébauche de ce qu'on a appelé, dans le bulbe, formation réticulaire. C'est dire qu'en général les fibres longitudinales des cordons de la moelle marchent parallèlement sans former de plexus.

On trouve des fibres *perpendiculaires* à l'axe de la moelle dans plusieurs points différents :

1° Dans la commissure antérieure où existe un entre-croisement élégant ; ces fibres semblent venir de la corne antérieure d'un côté et se porter dans le cordon antérieur du côté opposé pour remonter au cerveau.

2° En dedans des cordons latéraux, on voit des fibres sortir de la corne antérieure et se porter en dehors horizontalement, avant de se réfléchir pour devenir longitudinales et remonter vers le cerveau.

Pareille chose existe en avant des cordons postérieurs d'où semblent sortir, pour se porter en avant à travers la substance gélatineuse, des fibres horizontales dont il est impossible de dire qu'elles appartiennent en propre aux cordons postérieurs plutôt qu'aux racines postérieures.

3° Les fibres radiculaires postérieures doivent aussi être rangées parmi les fibres sensiblement perpendiculaires à l'axe. Les unes, et ce sont les externes, pénètrent directement jusqu'à la substance grise ; les autres, au contraire, traversent d'abord horizontalement les cordons postérieurs, mais, arrivées au contact de la substance gélatineuse, elles s'infléchissent en bas ou en haut pour

parcourir un trajet longitudinal d'une étendue variable avant de s'infléchir de nouveau pour redevenir horizontales, perforer la substance gélatineuse et aboutir à la vraie substance grise de la corne postérieure.

Les fibres radiculaires antérieures sont *obliques*, aussi ne peut-on les voir que sur des coupes longitudinales.

D'autres fibres obliques existent aussi à la face interne des cordons latéraux, surtout au voisinage du collet du bulbe. A ce niveau, elles se dirigent en avant et en dedans pour former l'entre-croisement des pyramides.

b. Substance grise. L'étude de la substance grise de la moelle est bien plus difficile que celle de la substance blanche ; les éléments en sont fragiles, difficiles à isoler, et quelques-uns, les fibrilles nerveuses, d'une finesse telle qu'il faut un grossissement considérable pour les apercevoir (600 diamètres et plus).

Nous n'aurions rien à ajouter à ce que nous avons dit sur la névroglie, sans les modifications que subit cette substance au voisinage du canal central.

Le canal central est parallèle à l'axe de la moelle devant lequel il est placé ; sa coupe est elliptique dans la région cervicale, circulaire dans la région dorsale et cordiforme dans la région lombaire (fig. 7) où il s'ouvre dans le sillon postérieur comme l'a montré Stilling, en 1857, et comme cela a lieu d'une manière incomparablement plus manifeste chez les oiseaux. La plupart du temps, sa lumière est remplie de cellules épithéliales déformées ; chez les très-jeunes sujets seulement, elle est libre, le canal contient un peu de liquide et le revêtement épithélial est formé d'une couche unique de cellules cylindriques à cils vibratiles et à pied fusiforme enfoncé à une profondeur variable dans la couche amorphe sous-épithéliale ; cette couche granuleuse contient, dans l'intervalle des pieds fusiformes, des cellules, des noyaux plus ou moins nombreux qui peuvent être des cellules épithéliales de remplacement en voie de développement ; elle est contenue dans une couche plus épaisse, l'épendyme du canal central ou substance gélatineuse centrale de Stilling, en continuité avec la névroglie de la substance grise, mais beaucoup plus fibrillaire et, par conséquent, se rapprochant bien plus du tissu conjonctif ordinaire (*voy.* fig. VII).



Fig. VII. — Section transversale de la portion centrale de la moelle humaine au niveau de la région lombaire (Kölliker).

a, cordon antérieur ; *b*, cordon postérieur ; *c*, commissure blanche ; *d*, portion antérieure de la commissure grise ; *e*, portion postérieure de la même ; *f*, tube épendymaire central tapissé d'épithélium et creusé du ventricule ou canal *g*.

Les cellules nerveuses ne sont pas l'élément fondamental unique de la substance grise. Tant s'en faut, car les fibres et fibrilles nerveuses et le réseau qu'elles forment, constituent au moins la moitié de la masse de cette substance. La plupart de ces fibres sont de simples cylindraxes nus, c'est-à-dire dépourvus de gaîne de myéline. Nous les désignerons ordinairement sous le nom de fibrilles nerveuses, en considération de leur diamètre toujours petit, 4μ et au-dessous, variable, le plus ordinairement excessivement faible et souvent incommensurable. Un certain nombre de ces cylindraxes ont encore une mince gaîne de myéline et par conséquent constituent de véritables fibres nerveuses. Ce qui caractérise les fibres et fibrilles de la substance grise, indépendamment de leur constitution

anatomique, ce sont les nombreuses et fréquentes divisions qu'elles subissent en s'amincissant à mesure qu'elles se divisent. Il résulte de ces divisions et de leurs anastomoses, un réseau inextricable, de nature nerveuse, à la formation duquel prennent vraisemblablement part les derniers ramuscules des prolongements ramifiés des cellules nerveuses et les fibres nerveuses qui, des cordons blancs de la moelle ou des racines, pénètrent dans la substance grise.

Pour mettre en évidence les fibrilles de ce réseau, dans les mailles duquel sont les cellules nerveuses, le tout cimenté par la névroglie, il est nécessaire de recourir à des substances colorantes pour ainsi dire spécifiques et dont Gerlach a soigneusement indiqué l'emploi. Il recommande de durcir pendant quinze à vingt jours, de petits tronçons de moelle d'enfant, dans une solution de bichromate d'ammoniaque à 1 ou 2 %, maintenue à une basse température. Les coupes très-minces sont plongées ensuite dans une solution à $\frac{1}{10\,000}$ de chlorure double d'or et de potassium légèrement acidulée avec l'acide chlorhydrique ; elles y restent jusqu'à ce qu'elles soient colorées en lilas très-pâle (environ 10 heures) ; on les lave dans : eau, 2 000 ; HCl, 1 ; puis on les immerge dans un mélange d'alcool, 60 ; HCl, 1, puis dans l'alcool absolu après quoi on leur donne de la transparence par l'essence de girofle et on les enferme dans le baume de Canada.

Ce mode de préparation excellent pour montrer les fibrilles nerveuses colorées en violet plus ou moins foncé, laisse les cellules nerveuses invisibles ou à peu près, ce qui le rend défectueux pour l'étude des rapports de ces deux éléments.

La coloration par le carminate d'ammoniaque, inférieure sous de certains rapports, n'a pas cet inconvénient ; elle exige l'emploi d'une moelle très-fraîche, encore chaude, sur laquelle on exécute immédiatement des coupes très-fines que l'on durcit 2 ou 3 jours dans le bichromate d'ammoniaque, 1 partie pour 5 000 à 10 000 parties d'eau. Les préparations sont ensuite plongées 24 heures dans le carmin, puis lavées et enfin dissociées à l'aide d'aiguilles et au moyen d'un faible grossissement. Par ce moyen, les cellules nerveuses sont colorées en rouge, ainsi que les fibrilles nerveuses. Point capital, les fibrilles de la névroglie ne sont colorées ni par le chlorure d'or, ni par le carmin. Ces deux substances méritent donc, pour le cas qui nous occupe, le nom de réactifs spécifiques des éléments nerveux.

Les cellules de la substance grise de la moelle ont une forme variable ; elles sont multipolaires, sans membrane d'enveloppe ; elles ont un gros noyau homogène, muni d'un nucléole creusé d'une ou deux vacuoles ; leur masse renferme souvent des amas de granulations pigmentaires que l'on retrouve aussi à la base de leurs plus gros prolongements ramifiés. Leur diamètre varie de 18 à 135 μ (Kölliker) ; on pourrait donner aux grosses, un diamètre moyen de 100 μ, aux moyennes, 60 μ et aux petites 20. Les premières, bien colorées par le carmin, se voient à l'œil nu ou mieux à la loupe, sous forme de petits points rouges, dans les cornes antérieures. Les dernières ne sont pas faciles à distinguer des cellules de la névroglie que colore aussi le carmin, car jusqu'à présent on ne connaît aucun réactif spécifique de l'un ou de l'autre de ces deux éléments.

La masse des cellules nerveuses était, il y a peu d'années, regardée comme amorphe et granuleuse. Schultze, en 1868, est venu affirmer qu'elle était fibrillaire (*Voy.* NERVEUX).

D'un autre côté, Deiters étudiant d'une manière spéciale et heureuse les prolongements d'une cellule de la moelle, les a distingués justement en *prolongements de protoplasma* ou mieux *prolongements ramifiés* toujours multiples et connus depuis longtemps, et prolongement *indivis*, unique pour chaque cellule

et que l'on appelle indifféremment, *prolongement cylindraxe*, *prolongement fibre nerveuse*, ou même *prolongement de Deiters*, car cet anatomiste les a réellement découverts. Le prolongement cylindraxe de chaque cellule est très-mince et très-fragile au niveau de son origine; il s'épaissit en s'éloignant de la masse cellulaire, s'entoure d'une gaîne de myéline et devient une véritable fibre nerveuse. Il ne se divise jamais, et avant que Schultze ait montré sa constitution fibrillaire analogue à celle des prolongements ramifiés à l'état frais, on le disait homogène, ceux-ci étant plus granuleux sur les préparations ordinaires. Le prolongement fibre nerveuse constitue vraisemblablement l'origine soit d'une fibre radiculaire, soit d'une fibre des cordons de la moelle.

Si l'on s'en rapporte à ce qu'on voit, toutes les cellules nerveuses n'ont pas de prolongement indivis comme le voulait Deiters généralisant ce qu'il avait constaté de place en place sur de grandes et petites cellules nerveuses de la moelle. Gerlach a cherché en vain, par les meilleurs procédés connus, un seul prolongement indivis se détachant d'une des cellules moyennes qui, dans la région dorsale, constituent l'agglomération connue sous le nom de colonne de Clarke. Sur les mêmes préparations, au contraire, on voyait, le plus facilement du monde, les prolongements indivis des cellules des groupes de la corne antérieure et même ceux des petites cellules isolées de la partie moyenne de la substance grise.

Jusqu'à présent personne n'a pu, que nous sachions, suivre une fibre radiculaire antérieure jusqu'à une cellule nerveuse originaire. Mais tout le monde a pu constater que toutes les fibres semblables se portaient directement vers les groupes cellulaires antérieurs qu'elles embrassaient comme pour les pénétrer isolément chacune en un point particulier; tout le monde sait que dans les renflements cervical et lombaire, le nombre des fibres radiculaires antérieures croît comme le nombre des cellules antérieures. D'autre part, il a été maintes fois constaté sur des préparations réussies, que les prolongements cylindraxes des cellules antérieures se portaient horizontalement en avant vers le lieu d'origine apparente des racines antérieures. Tous ces faits rendent excessivement probable que les prolongements cylindraxes des cellules des cornes antérieures constituent l'origine réelle des fibres radiculaires antérieures. Mais peut-on dire de toutes les fibres radiculaires antérieures? C'est ce que ne croit pas Gerlach qui pense au contraire, qu'un certain nombre de ces fibres se prolongent en arrière pour naître, également par un prolongement indivis postéro-antérieur et horizontal, des petites cellules de la partie moyenne de la substance grise.

Les fibres des racines postérieures ont-elles un mode d'origine semblable dans les cellules des cornes postérieures? Deiters l'avait cru, mais rien ne l'a prouvé. Outre que les cellules des cornes postérieures, petites et disséminées, sont difficiles à bien observer et à bien distinguer des cellules de la névroglie, on ne leur a pas encore vu de prolongement indivis se portant en arrière. D'autre part, elles sont peu nombreuses, tandis que les fibres radiculaires correspondantes le sont beaucoup.

Gerlack considérant la richesse du réseau de fibrilles nerveuses des cornes postérieures, en fait naître les racines postérieures dont le mode d'origine serait ainsi très-différent de celui des racines antérieures, car ce réseau nerveux n'offre qu'une voie de communication en apparence diffuse, avec les cellules nerveuses. Cette communication ne peut être établie que par les derniers ramuscules des prolongements ramifiés des cellules, ramuscules que nous avons vu se jeter dans le réseau nerveux autant pour établir, par l'intermédiaire de ce dernier, les relations

entre les cellules, que pour fournir vraisemblablement les fibres originaires des racines postérieures. Bell qui, dernièrement, a cherché à contrôler les vues de Gerlach sur ce mode d'origine hypothétique des racines postérieures, est resté dans l'indécision.

S'il est vrai que certaines cellules nerveuses ont un prolongement cylindraxe tandis que d'autres n'ont que les prolongements ramifiés ordinaires, c'est une raison pour laisser supposer qu'à cette différence anatomique correspond une différence fonctionnelle. Il ne nous appartient pas de rappeler les hypothèses émises au sujet de la classification physiologique des cellules de la moelle.

Mais, bien que nous devions y revenir, il nous faut dire ici que les cellules de la substance gélatineuse, petites, molles, munies de deux ou trois prolongements au plus, tandis que les cellules vraiment nerveuses en ont jusqu'à dix très-ramifiés, ne sont plus regardées en général comme des éléments nerveux et que, par conséquent, on ne saurait en faire naître les racines postérieures.

Les éléments de la substance grise de la moelle ne sont point égaux et également dispersés dans tous les points ; il y a donc lieu d'étudier en particulier chacune des régions, et l'on pourrait dire chacun des étages du névraxe.

La *commissure grise* est traversée par le canal central ou ventricule, dont les trois couches épithéliale, amorphe et fibrillaire ou conjonctive ont été signalées. Le canal central ainsi constitué est entouré, en arrière et sur les côtés, par de la substance grise composée d'un riche réseau de fibrilles nerveuses, avec quelques petites cellules nerveuses disséminées. Devant le canal, ce ne sont pas des fibrilles fines anastomosées en réseau, mais bien des fibrilles grosses et transversales allant manifestement d'un côté à l'autre de la moelle, mais sans s'entre-croiser évidemment comme les fibres de la commissure blanche placée devant. A une certaine distance, derrière le canal, sur les limites postérieures de la commissure grise, par conséquent au fond de la scissure postérieure, on trouve des fibrilles transversales semblables aux antérieures, c'est-à-dire allant d'un côté à l'autre de la moelle. Il en résulte qu'en parcourant une coupe transversale de la moelle, sur la ligne médiane et d'avant en arrière, on voit la lame commissurale se décomposer ainsi : A, au fond de la scissure antérieure, l'entrecroisement des fibres à myéline de la *commissure antérieure* ; B, derrière celle-ci, la *commissure grise*, c'est-à-dire : 1° les fibrilles transversales *commissurales antérieures* ; 2° le canal central sur les côtés et derrière lequel se voit : 3° le réticulum ordinaire des fibrilles nerveuses, et enfin 4° les fibrilles transversales commissurales *postérieures* (*voy.* fig. 7).

Les deux barres grises antéro-postérieures qui forment le centre de chaque moitié de la moelle peuvent être divisées au point de vue topographique, en 1° corne antérieure, 2° partie moyenne ou intermédiaire située à peu près sur le diamètre transverse de la moelle et 3° corne postérieure, celle-ci présentant à son tour un col et une tête coiffée sinon composée de substance gélatineuse.

L'étude des cornes antérieures, faite de préférence au niveau des renflements, c'est-à-dire là où les cellules sont en nombre proportionnel au grand nombre de fibres radiculaires, permet de constater trois groupes de grandes cellules, indistincts dans les régions thoracique et sous-bulbaire. Le plus considérable est situé sur le côté externe de la corne antérieure assez loin en arrière ; c'est le *groupe externe ou latéral* ; devant lui, et un peu plus en dehors, se trouve le *groupe antérieur*, plus petit ; enfin, sur le côté interne de la corne, au niveau de

l'intervalle des deux premiers, se trouve le plus petit des trois groupes, le *groupe moyen* ou *interne*.

Il existe aussi dans les cornes antérieures, des cellules nerveuses isolées, des prolongements indivis marchant isolément et même des fibres nerveuses à myéline, fines, isolées ou réunies en faisceaux, qui se portent soit dans les cordons latéraux, soit dans la commissure blanche, lorsqu'elles ne sont pas les

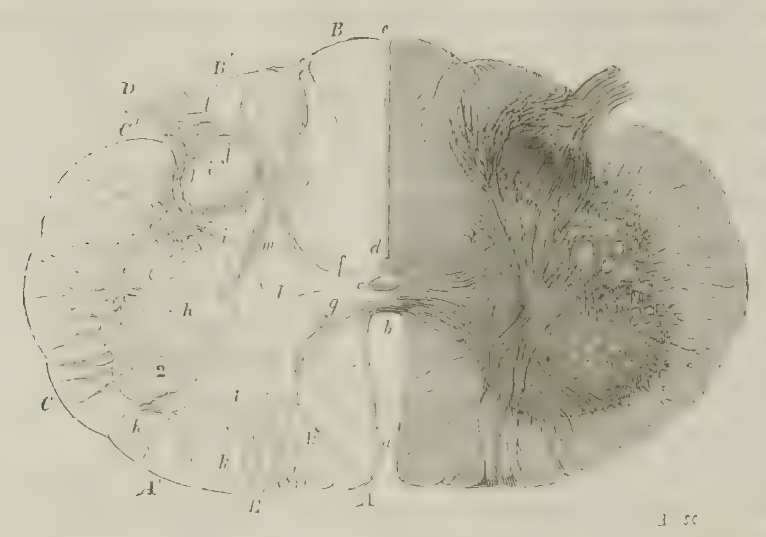


Fig. VIII. — Section transversale de la moelle au niveau de l'origine des racines inférieures de la 5e paire cervicale (Stilling).

AA′, cordons antérieurs; BB′, cordons postérieurs; CC′, cordons latéraux; D, racines post. de la 5e paire cervicale; E, racines ant. de la même; *ab*, scissure médiane ant.; *c*, canal central; *de*, scissure médiane post.; *g*, commissure ant.; *f*, commissure post.; *h*, cornes ant.; *i*, cornes post.; *j*, substance gélatineuse; *kkk*, trajet des racines ant.; *l*, trajet des racines post.; *m*, fibres qui semblent aller de la corne post. à l'antérieure. — 1, groupes antérieur et interne de grosses cellules des cornes ant.; 2, groupe postérieur ou externe de grosses cellules des cornes antérieures.

fibres radiculaires elles-mêmes. On y trouve aussi le réseau de fibrilles nerveuses, mais pas dans le voisinage immédiat des cellules qui semblent plongées, ainsi que la base non encore ramifiée de leurs prolongements, dans une atmosphère de névroglie ordinairement très-vasculaire.

La région grise intermédiaire de chaque moitié médullaire présente, dans la région thoracique, un groupe cellulaire particulier, simple noyau (noyau de Stilling) sur une coupe transversale, mais, en réalité, colonne sur une coupe longitudinale, c'est la colonne vésiculaire postérieure de L. Clarke, qui disparaît dans les deux renflements entre lesquels elle s'étend. Le noyau de Stilling est situé près de la réunion de la commissure postérieure avec la base de la corne postérieure, et formé de cellules moyennes, 60 μ. (fig. 9, *g*). Gerlach a vu partir de la partie antérieure et du milieu de ce groupe cellulaire, trois faisceaux de fibrilles : l'un se recourbait en dehors, puis en arrière dans l'intérieur de la corne postérieure, comme pour aller former des fibres radiculaires postérieures ; les deux autres se portaient directement en dehors, s'entre-croisaient à angle très-aigu et semblaient après avoir traversé la substance grise, gagner les cordons latéraux au niveau du groupe latéral de la corne antérieure et derrière ce groupe. Le reste de la partie moyenne de la substance grise montre des cellules nerveuses dispersées et de grandeur variable et le réticulum nerveux ordinaire ; on y trouve en plus de vrais faisceaux de fibrilles longitudinales dans la région de la colonne de Clarke et jusque dans les intervalles des fibrilles commissurales postérieures. Nous rappellerons en outre qu'un certain nombre de faisceaux blancs et profonds, des cordons latéraux s'é-

cartent dans la substance grise de la région qui nous occupe, ce qui détruit la netteté de la ligne de séparation des deux substances et donne lieu à une ébauche de formation réticulaire.

Dans les *cornes postérieures*, la substance gélatineuse se distingue nettement de la substance grise ordinaire ; les éléments nobles et intrinsèques y font presque



Fig. IX. — Section transversale de la moelle dans la région dorsale inférieure (10 diamètres, Kölliker).

aaa, trajet des racines antérieures ; *b*, racine postérieure ; *c*, canal central ; *d*, commissure antérieure ; *f*, commissure postérieure ; *g*, colonne vésiculaire de Clarke ou noyau de Stilling ; *h*, cordon grêle ou de Goll ; *i*, substance gélatineuse. Les traits noirs qui divisent les cordons blancs indiquent les principaux septula.

complétement défaut, car elle manque du réseau de fibrilles nerveuses, et ne contient que quelques très-rares cellules certainement nerveuses; d'autre part, sa substance de remplissage ou névroglie présente comme caractères particuliers, une pauvreté excessive en fibrilles et une richesse extrême en cellules dont les noyaux, comme on sait, sont très-avides de carmin ; il en résulte que la substance gélatineuse est, après l'épithélium du canal central, la partie la plus rouge sur des préparations colorées par le carminate d'ammoniaque. La substance gélatineuse dont la coupe est circulaire dans le renflement lombaire (*voy*. fig. 8), et oblongue dans les autres régions, est en contact immédiat avec les cordons postérieurs et les fibres radiculaires ; mais du côté externe, une mince couche de sub-

stance grise ordinaire la sépare de la partie la plus reculée des cordons latéraux.

Telle est la manière dont s'exprime Gerlach à l'égard de la substance gélatineuse; mais il est encore plusieurs anatomistes qui font des cellules fusiformes à prolongements rares et rarement ramifiés de la substance gélatineuse, de véritables éléments nerveux, et qui décrivent même les prolongements périphériques de ces éléments comme l'origine réelle d'un grand nombre de fibres radiculaires postérieures. C'est certainement s'avancer beaucoup, car la majeure partie de celles-ci ne font que traverser ou contourner la substance gélatineuse pour pénétrer jusque dans la substance grise ordinaire du col de la corne postérieure où elles se divisent un grand nombre de fois, en perdant chaque fois de leur volume. Elles disparaissent sans doute en se fusionnant avec le réseau nerveux qui existe dans cette région, mais qui faisait défaut dans la substance gélatineuse.

Immédiatement devant la substance gélatineuse, à l'union du col et de la tête de la corne postérieure, se montrent de nombreux fascicules de fibres longitudinales dont plusieurs forment un faisceau plus ou moins serré, aplati et assez volumineux (Clarke et Kölliker). De ce faisceau se détachent à toute hauteur, des fibres qui se portent horizontalement, les unes en avant dans la corne grise, les autres en arrière à travers la substance gélatineuse, vers les cordons postérieurs. Il est impossible de dire où vont en définitive les premières que l'on suit en avant quelquefois jusqu'au niveau du diamètre transverse de la moelle. Quant aux secondes, viennent-elles des cordons postérieurs ou des racines correspondantes? C'est ce qu'on ne peut pas non plus décider.

La substance grise du col de la corne postérieure contient donc : 1° un grand nombre de fibres horizontales principalement postéro-antérieures, fréquemment divisées ; 2° un riche réseau de fibrilles nerveuses ; 3° des fascicules de fibres longitudinales. Elle renferme aussi des cellules nerveuses petites 20 μ, et toujours dispersées, quel que soit l'endroit de la moelle que l'on examine.

Il est une partie de la moelle dont il n'a pu être question jusqu'à présent, le *filum terminale*. Stilling a montré que le ventricule de la moelle était ouvert sur une faible étendue dans le sillon postérieur au niveau du renflement lombaire de l'homme (dans le sillon antérieur chez d'autres mammifères). Le canal se reconstitue plus bas et se prolonge jusque vers le milieu du *filum* où il se termine en cul-de-sac. A partir de ce point, ce ligament n'a plus rien de nerveux ; c'est un simple prolongement des fibres de la pie-mère avec ses vaisseaux et ses nerfs. Mais dans la première moitié du filament terminal, le canal épendymaire est encore entouré par de la substance où se montrent des cellules et des fibres et fibrilles nerveuses.

Arrivé à la fin de cet article, sommes-nous en mesure d'offrir un résumé précis et suffisamment solide touchant l'origine, la constitution et le trajet des cordons de la moelle épinière et des racines nerveuses? Évidemment non. Il faut cependant le tenter et essayer de donner un corps aux données vraies et vraisemblables qui viennent d'être exposées.

Les faisceaux radiculaires antérieurs qui pénètrent dans les intervalles des faisceaux longitudinaux correspondant au prétendu sillon collatéral antérieur, sont formés principalement de grosses fibres nerveuses. Celles-ci s'amincissent sans se diviser, en s'approchant de la corne antérieure dans l'intérieur de laquelle elles se séparent. Que deviennent-elles ensuite, aussi bien celles qui s'inclinent en dedans que celles qui se portent en dehors? Il est probable que toutes se ter-

minent dans les cellules dites motrices dont elles forment le prolongement indivis. Kolliker soutient encore qu'une faible partie des fibres internes comme des fibres externes se portent directement, celles-là par la commissure antérieure vers le cordon antérieur du côté opposé, celles-ci directement dans le cordon latéral correspondant, pour remonter vers le cerveau, sans traverser aucune cellule nerveuse. Les cellules nerveuses de la moelle sont trop peu nombreuses pour fournir un prolongement cylindraxe, dit encore unique, à chacune des fibres nerveuses des racines ou des cordons. Mais il n'est pas sûr que les autres prolongements des cellules ne puissent pas jouer le rôle de prolongement fibre-nerveuse (Torquato Beisso). Cette divergence anatomique n'a aucune importance physiologique. En effet, Gerlach établit les relations des cellules motrices ou terminales des racines antérieures avec les centres supérieurs de la façon suivante : 1° Les anastomoses des ramuscules des prolongements cellulaires ramifiés engendrent le réseau nerveux de la substance grise ; 2° de ce réseau se développent entre autres, les fibres des cordons latéraux et celles qui, par la commissure antérieure, vont constituer le cordon antérieur du côté opposé. De sorte que l'influence croisée de l'encéphale sur les racines nerveuses est assurée, et par l'entre-croisement des pyramides bulbaires qui change de côté les fibres d'abord directes des cordons latéraux, et par l'entre-croisement continu qui se fait tout le long de la moelle dans la commissure antérieure et porte dans le côté opposé à leur origine les fibres des cordons antérieurs aussitôt qu'elles sont issues de la corne grise antérieure.

Il est plus difficile d'exposer le trajet probable des voies centripètes de la moelle. Les racines postérieures, au moment où elles pénètrent dans la moelle, ont des fibres une fois plus larges que celles des cordons postérieurs et, tout en s'amincissant à mesure qu'elles pénètrent, elles restent encore dans la région gélatineuse, plus grosses (9 μ) que les fibres de ces cordons. C'est seulement dans la substance grise qu'elles arrivent à 2 μ, après s'être plusieurs fois divisées. A ce moment elles ne se distinguent plus, autrement que par leur direction, des fibrilles commissurales et de celles du réseau nerveux.

Avant d'aborder la coiffe gélatineuse de la corne postérieure, les faisceaux radiculaires se dissocient en fascicules, et partagent leurs fibres : les unes traversent de suite la substance gélatineuse, ce sont les *externes* ; les *internes*, les plus nombreuses, se réfléchissent en haut et peut-être en bas, deviennent partie intégrante de la face profonde du cordon postérieur ou cunéiforme ; après un trajet longitudinal variable, elles redeviennent horizontales et perforent à leur tour la moitié interne de la substance gélatineuse ou passent en dedans pour arriver dans la vraie substance grise de la corne postérieure.

Cette manière détournée d'arriver dans la substance grise se retrouve dans une partie des fibres externes. Celles-ci, bien horizontales au moment où elles s'arrangent en fascicules divergents pour pénétrer et traverser la coiffe gélatineuse comme elles ont déjà traversé les ganglions rachidiens, en passant entre les éléments, ne restent pas toutes définitivement horizontales ; une partie d'entre elles subissent en effet devant la substance gélatineuse, une réflexion en haut ou en bas analogue à celle que subissent les fibres internes, en arrière de la même substance ; comme celles-ci, les fibres externes réfléchies redeviennent horizontales après un certain trajet longitudinal.

En définitive, toutes les fibres radiculaires postérieures finissent par arriver horizontales dans le col de la corne où elles se divisent et se perdent comme il a été dit, sans qu'on puisse les suivre jusque dans le cordon latéral ou la corne

antérieure, ou la moitié opposée de la moelle à travers les commissures. Il existe des fibres incurvées antéro-postérieures évidentes qui vont d'une corne à l'autre; on n'admet plus néanmoins de continuité entre les fibres radiculaires postérieures et les antérieures. Mais il se peut que les fibres en question soient ou des radicules antérieures naissant des cellules postérieures, ou inversement, des radicules postérieures naissant des cellules antérieures, ou enfin des origines des cordons postérieurs dont les relations avec les cellules de la corne antérieure seraient ainsi établies anatomiquement.

Gerlach n'admet pas non plus que les fibrilles des commissures grises soient en continuité directe avec les racines nerveuses, mais plutôt qu'elles représentent les origines des fibres des cordons postérieurs, fibres entre-croisées en partie dès leur origine, celles nées à gauche remontant à droite et inversement.

Depuis la découverte des prolongements de Deiters et celle du réseau nerveux de Gerlach, on a une tendance à admettre qu'aucune fibre radiculaire ne remonte directement au cerveau sans traverser le réseau cellulo-fibrillaire de la substance grise péri-ventriculaire de l'axe nerveux, et que de ce réseau, soit des fibrilles, soit des cellules directement, naissent ou plutôt renaissent des éléments fibreux qui, après adjonction de myéline, forment les cordons de la moelle et s'entre-croisent tous avant d'atteindre les ganglions cérébraux, soit à mesure de leur naissance (cordons antérieur et postérieur pour une partie de ses fibres), soit au niveau du collet du bulbe (cordon latéral principalement).

L'existence du réseau nerveux de Gerlach, son mode de constitution par les anastomoses des prolongements cellulaires ramifiés, ses rapports de continuité apparents avec les racines postérieures, avec les fibres commissurales grises et les fibres originelles des cordons, nous expliquent les relations physiologiques constatées entre les deux moitiés, entre les divers étages de la moelle, entre les racines postérieures et antérieures, et enfin entre les ganglions cérébraux et la périphérie.

On ignore si les relations entre les divers étages de la moelle sont établies par des fibres appartenant pour un temps aux cordons blancs ou simplement par le réseau nerveux et les cylindraxes nus de la substance grise. Cependant Pierret vient de donner cette conclusion : « La partie interne du cordon postérieur chez l'être humain contient, de même que les cordons latéraux, un grand nombre de fibres commissurales longitudinales d'origine variée, et dont quelques-unes sont assez longues pour relier le renflement lombaire aux noyaux des pyramides postérieures. »

Si la systématisation que nous venons de tenter est hypothétique et pleine de désiderata, elle a le mérite au moins de se donner pour telle et d'être édifiée sur des données anatomiques ou vraies, ou probables, ou tout au moins acceptées par quelque savant autorisé. Brown-Séquard, on le sait, a cherché à déterminer et isoler les voies conductrices des incitations motrices volontaires et sympathiques, des impressions de contact, de chatouillement, de douleur, de température et de contraction musculaire; mais les résultats qu'il a donnés ne reposant sur aucun fait anatomique, il ne pouvait en être question ici.

8. *Vaisseaux de la moelle.* Les vaisseaux sanguins de la moelle, comme ceux du cerveau, restent à la surface de l'organe tant qu'ils conservent un certain volume. On les voit donc se ramifier et s'anastomoser dans l'épaisseur de la pie-mère, de manière à envelopper la moelle afin de pouvoir la pénétrer sur toute sa périphérie. Des capillaires nombreux, paraissant appartenir en propre à la pie-

mère extra et intra-médullaire, pénètrent de toutes parts la moelle épinière et doivent contribuer à l'entretien de son écorce blanche ; mais ce sont cependant et de beaucoup, les vaisseaux les moins importants de l'organe. Il existe, en effet, un très-grand nombre d'artérioles de quelques dixièmes de millimètre de diamètre, qui s'introduisent au centre même de la moelle par le fond des scissures antérieure et postérieure et avec les racines, par les sillons collatéraux. Ce sont évidemment les principales artères médullaires, c'est-à-dire celles qui sont destinées spécialement à la nutrition active des éléments nerveux de la substance grise.

Les origines des artères et capillaires artériels *médullaires* sont multiples; les principales ou plutôt les plus régulières portent les noms d'*artères spinales* antérieures et postérieures. On les voit naître dans le crâne, au niveau du bulbe rachidien, des troncs ou des branches des artères vertébrales.

A quelques millimètres (2 ou 4, Duret) au-dessous de leur réunion, les artères vertébrales émettent par leur côté interne, ordinairement chacune une *artère spinale antérieure* qui se porte en bas et en dedans pour se réunir à son homologue ou tout au moins s'anastomoser avec elle de manière à ne former qu'un tronc, descendant devant la moelle, près de la ligne médiane. Il arrive qu'il n'existe quelquefois qu'une artère spinale antérieure et, dans ce cas, c'est le plus souvent la droite qui fait défaut. Il arrive aussi qu'au lieu de se fusionner complétement et presque immédiatement en un tronc unique et médian, les deux artères, quoique anastomosées, restent distinctes sur une certaine étendue ; dans ce cas aussi, c'est ordinairement la gauche qui prédomine et prend la place du tronc commun (Duret). Le *tronc médian antérieur* serait vite épuisé s'il ne recevait des affluents sur toute la longueur de la moelle, affluents que nous étudierons dans un instant, qui pénètrent dans le canal rachidien par les trous de conjugaison et arrivent à la moelle en suivant les racines nerveuses. Le tronc médian descend donc bien visible jusqu'à la pointe du renflement lombaire, et se prolonge même sur le *filum* jusqu'au coccyx; il serpente irrégulièrement, volumineux là où la substance grise abonde, par conséquent au niveau des renflements bulbaire, cervical et lombaire, grêle au contraire dans l'intervalle de ces deux derniers. Un grand nombre d'artérioles s'en détachent qui s'enfoncent dans la scissure antérieure, au fond de laquelle elles se bifurquent pour pénétrer dans les deux moitiés de l'organe, après avoir donné quelques capillaires aux parois mêmes de la scissure.

La face postérieure de la moelle épinière n'a pas de tronc médian, mais deux troncs latéraux : les *artères spinales postérieures*. On les voit naître à la hauteur du bulbe, des artères cérébelleuses inférieures ou postérieures, branches des vertébrales, ou des vertébrales elles-mêmes; elles se portent en bas et en arrière, donnent chacune un rameau ascendant pour les pyramides postérieures et le bec du calamus, et descendent ensuite, sans se réunir, derrière la moelle, de chaque côté de la ligne médiane. Bientôt elles se divisent en deux rameaux, dont l'un s'engage entre les racines nerveuses et descend devant les racines postérieures, tandis que l'autre, plus considérable, continue en serpentant le trajet du tronc primitif sur le côté de la ligne médiane. C'est celui-ci qui fournit les artérioles de la scissure postérieure. Ces deux branches inégales s'anastomosent ensemble et avec celles du côté opposé formant derrière la moelle comme un large et lâche réseau dans les mailles duquel sont comprises les racines postérieures. Ce réseau se terminerait bientôt si, comme le tronc médian antérieur, les artères spinales postérieures ne recevaient pas des artères cervicales, intercostales et lombaires, des affluents qui les prolongent sur toute la longueur de la moelle.

Ces affluents pourraient être appelés *artères spinales latérales* ; ils naissent des artères vertébrales et cervicales ascendantes, intercostales et lombaires ; leur volume et leur nombre varient ; ils pénètrent dans le rachis par les trous de conjugaison, sont contenus dans la gaîne arachnoïdienne de chaque paire nerveuse et suivent la direction plus ou moins oblique des racines auxquelles ils donnent des artérioles récurrentes ou périphériques et des artérioles centripètes qui pénètrent dans le centre nerveux avec les faisceaux radiculaires. Enfin, arrivés près de la moelle, ils se terminent en donnant des rameaux ascendants et descendants qui s'anastomosent, comme il a été dit, et avec le système des artères spinales postérieures qu'ils contribuent largement à former, et avec le tronc médian antérieur. Celui-ci ne reçoit pas autant de vraies branches de renforcement qu'il y a de trous de conjugaison, tant s'en faut, et c'est spécialement au niveau des renflements qu'on le voit recevoir de notables affluents.

Voici maintenant quelques détails sur la distribution intérieure des artères de la moelle ; nous les devons à Duret : « Les artères nourricières de la moelle épinière sont de trois ordres : 1° *artères médianes* qui pénètrent par les sillons médians antérieurs et postérieurs; 2° *artères radiculaires* qui accompagnent les racines antérieures et postérieures ; 3° *artères périphériques* qui, après s'être ramifiées à la surface de la pie-mère, envoient des rameaux perforants dans l'intérieur de la moelle.

« I. Les *artères médianes antérieures* parcourent un trajet assez court. Elles fournissent quelques rameaux collatéraux à la partie la plus interne des cordons antérieurs, et se terminent en pinceau dans la commissure antérieure et dans les parties voisines de la corne antérieure. Les *artères médianes postérieures* ont un trajet beaucoup plus long. Elles fournissent des rameaux collatéraux à la partie interne des cordons postérieurs et se terminent dans la commissure postérieure.

« II. Les *artères radiculaires antérieures* accompagnent chacun des faisceaux des racines antérieures, et se portent en droite ligne dans la corne antérieure où elles se résolvent en mailles capillaires. Les *artères radiculaires postérieures* sont situées, les unes au milieu des faisceaux radiculaires, les autres en dedans, les autres en dehors. Les artères moyennes sont surtout destinées à la corne postérieure et à la substance gélatineuse. Les artères externes passent entre les faisceaux blancs pour se ramifier un peu plus haut jusque dans la partie postérieure et externe de la corne antérieure. Les artères internes, plus importantes, accompagnent constamment cette partie de la racine postérieure que M. Pierret a désignée sous le nom de faisceaux radiculaires internes ; elles pénètrent jusque dans la partie postérieure et interne de la corne antérieure. On sait que M. Pierret a indiqué ce faisceau comme étant la plupart du temps, le siége du début de la sclérose ataxique ; il a aussi démontré que les douleurs fulgurantes sont exclusivement l'effet de cette lésion. La présence de vaisseaux abondants dans la région vient apporter un nouveau point d'appui à cette opinion.

« III. Les *artères périphériques* sont nombreuses surtout dans les cordons antéro-latéraux ; elles pénètrent dans les travées les plus épaisses de la pie-mère entre les principaux faisceaux nerveux. Les plus externes atteignent la partie externe des cornes antérieures ; elles sont en général au nombre de huit à dix sur une coupe. A la partie postérieure, il convient de signaler deux groupes d'artérioles constantes qui passent entre les cordons grêles et les cordons postérieurs proprement dits

Voyons maintenant quelle est la disposition des réseaux capillaires dans la moelle.

Les diverses régions de la substance grise sont inégalement vasculaires ; les capillaires y sont bien plus abondants que dans la substance blanche et leur abondance est surtout remarquable au niveau des noyaux ou amas de cellules nerveuses. Là, en effet, il n'est pas rare de voir une cellule nerveuse entourée de toute part d'un véritable anneau vasculaire.

« Un réseau à mailles très-fines et carrées dessine très-exactement la forme de la corne antérieure suivant les régions. Les cellules disparaissent au milieu de ces mailles ; c'est à peine si elles peuvent y trouver place. On sait que ce réseau est alimenté en avant et en dedans par les artères médianes, en avant par les artères radiculaires antérieures, en dehors par les artères périphériques, et en arrière par des branches internes des artères radiculaires postérieures.

« La corne postérieure offre au niveau de sa substance gélatineuse, un beau réseau capillaire à mailles allongées d'avant en arrière.

« La commissure blanche a un réseau transversal. Les racines ont des réseaux capillaires qui s'étendent dans le sens de leurs faisceaux principaux. Enfin, dans les cordons blancs, les mailles capillaires sont aussi très-allongées suivant la direction des faisceaux. »

Les veines de la moelle sont encore moins régulières que les artères. D'après J. Cruveilhier, elles pourraient contenir six fois autant de sang que celles-ci. Bien qu'elles forment souvent deux troncs principaux, l'un en avant, l'autre en arrière, elles semblent correspondre spécialement aux artères spinales postérieures, car les plus nombreuses sortent de la scissure postérieure, et forment derrière la moelle un riche plexus d'où partent autant de veines efférentes qu'il y a de racines nerveuses pour aller se jeter dans les énormes veines issues des plexus extra-dure-mériens et qui sortent par les trous de conjugaison. Il n'y a rien d'étonnant à voir sortir le plus grand nombre des veines médullaires de la scissure postérieure, quand on réfléchit que les deux longs canaux veineux collecteurs intra-médullaires, sont situés à peu de distance du fond de cette scissure.

Les vaisseaux sanguins contractiles de la pie-mère et de la moelle sont pourvus de filets nerveux. La pie-mère reçoit aussi des filets venant des racines postérieures et qui, anastomosés en plexus avec les précédents, pénètrent dans la moelle avec les vaisseaux.

Il existe dans la moelle, comme dans le reste du centre nerveux, des espaces péri-vasculaires (*adventitiellen Lymphraum*, Boll) qui, d'après la majorité des histologistes, dépendent du système lymphatique ; mais, jusqu'à présent, il est difficile de dire où aboutissent extérieurement ces canaux péri-vasculaires ; avec la plus grande réserve, nous indiquerons que peut-être ils se jettent dans un espace péri-médullaire situé dans la couche profonde de la pie-mère, espace indépendant du *cavum* sous-arachnoïdien et d'où partiraient des vaisseaux lymphatiques ordinaires.

MOELLE ALLONGÉE ou **BULBE RACHIDIEN**. Syn. : *origine de la moelle épinière, principium medullæ spinalis ; pars cephalica medullæ spinalis* (Haase), *extrémité céphalique du prolongement rachidien* (Chaussier); *bulbe crânien* (Longet); *extrémité ou queue de la moelle allongée* des anatomistes nombreux qui, comme Willis, Vieussens, etc., comprirent sous le nom de moelle allongée toutes les parties directement reliées au mésencéphale et le mésencé-

phale lui-même. C'est Haller qui restreignit le sens du mot *Medulla oblongata* et lui donna la signification acceptée aujourd'hui. — *Medulla respiratoria* des physiologistes. — All., Angl., *Medulla oblongata*, et par abréviation *Oblongata*, quelquefois All., Markknopf, oberer Markknopf, verlangerte Mark, et par abréviation Verlangerte.

Sous le nom de moelle *allongée* sera décrite ici cette partie de l'encéphale qui peut être regardée comme l'origine ou la terminaison de la moelle *épinière* et qui, chez l'homme, présente une longueur un peu inférieure à 0^{m},03, est limitée arbitrairement en avant par le bord postérieur de la protubérance annulaire et se continue en arrière avec la moelle épinière sans aucune démarcation apparente. Au niveau de cette dernière limite qui répond à l'intervalle de l'atlas et de l'occipital, la tige médullaire est relativement mince, d'où le nom de *collet* donné à cette région, bien qu'il n'y ait pas là de rétrécissement visible ; dans le crâne, au contraire, la moelle allongée se renfle en chapiteau, d'où le nom de *bulbe*, sous lequel la moelle allongée est le plus ordinairement désignée par les auteurs français.

1. *Généralités sur la moelle allongée.* En réalité, et malgré les apparences extérieures, le bulbe est mieux limité du côté de la moelle que du côté de la protubérance. C'est en effet à partir du collet et au-dessus que chez un très-grand nombre d'animaux s'accomplit intérieurement l'*entre-croisement* dit *des pyramides*, c'est-à-dire le passage de la majeure partie des fibres médullaires d'un côté à l'autre. C'est également en ce point que l'on voit débuter les profondes modifications que va subir la substance grise dans sa quantité et dans sa distribution. Du côté de la proturbérance, aucun changement de cette importance ne se produit : les éléments fibreux du bulbe se prolongent vers les ganglions cérébraux; ils s'entrelacent, il est vrai, avec les faisceaux de la protubérance Ces derniers diminuent avec les lobes latéraux cérébelleux, c'est-à-dire à mesure qu'on descend dans l'échelle des êtres ; il est donc facile de constater la continuité du névraxe ou tronc des centres nerveux, en jetant les yeux sur la face inférieure de l'encéphale d'un animal dépourvu de protubérance extérieure, c'est-à-dire appartenant à l'une des trois dernières classes des vertébrés.

Le bulbe est plus qu'un simple renflement encéphalique de la moelle; ce n'est pas un simple allongement de la moelle dans le crâne. En effet, si l'on peut le comparer aux renflements brachial et crural, parce qu'il donne comme ceux-ci des nerfs gros et nombreux, il ne faut pas oublier que, dans sa portion encéphalique, la moelle a subi des modifications intérieures sans analogues dans les deux autres renflements.

D'une part, l'entre-croisement de la majeure partie des fibres des cordons médullaires s'accomplit dans le bulbe; d'autre part, deux ordres de faisceaux y naissent, qui le mettent en relation avec les ganglions du cerveau et avec le cervelet.

En outre, des masses grises tout à fait spéciales et un système de fibres horizontales se développent principalement dans la moitié supérieure de la moelle allongée.

Pour étudier avec fruit l'extérieur du bulbe, il est bon de jeter un coup d'œil sur les principales modifications apparentes que semble s'être imposées la moelle pour le former. Nous avons déjà signalé dans l'article précédent le sinus rhomboïdal du renflement lombaire des oiseaux; nous avons vu là les cordons posté-

rieurs de la moelle diverger puis se rapprocher de manière à former un véritable losange. Comme conséquence de cet écartement, la commissure grise postérieure découverte se fendait longitudinalement et ses deux lèvres s'écartaient avec les cordons postérieurs. Il en résultait que le canal central se trouvait à la fois dilaté et ouvert, que la substance grise mise à nu avait perdu sa forme tubulaire pour prendre celle d'une gouttière ouverte en arrière, gouttière d'autant plus étalée et aplatie, que ses lèvres, c'est-à-dire les cornes postérieures, étaient, par les cordons postérieurs, plus entraînées en dehors.

Quelque chose de semblable se produit vers le milieu de la hauteur du bulbe, les cordons postérieurs s'écartent fortement, entraînant avec eux les cornes ou colonnes grises postérieures; la commissure postérieure cède aussitôt, le canal s'ouvre, et la substance grise s'étale par le fait de l'abduction forcée des cornes postérieures, abduction qui va jusqu'à mettre sur le même plan (le plancher du quatrième ventricule) les vestiges de ce qui était dans la moelle corne antérieure et corne postérieure, celle-ci étant devenue externe en restant sensitive, celle-là interne en restant motrice. Ces changements amènent un élargissement considérable du bulbe et la formation du quatrième ventricule ou mieux du ventricule *bulbo-cérebelleux* , car le cervelet jeté comme un pont par-dessus l'axe cérébro-spinal, forme la voûte affaissée du ventricule dont le bulbe et ensuite la protubérance forment le plancher.

Les deux cordons postérieurs, dont l'écartement en V détermine l'élargissement et l'ouverture du canal central, se portent finalement vers les lobes latéraux du cervelet.

Et en examinant les choses superficiellement, après avoir fendu le cervelet sur la ligne médiane et ouvert largement le ventricule, on pourrait croire que les cordons en question ressortent immédiatement de l'organe ou même se coudent simplement à angle obtus pour se rapprocher et se réunir par une lamelle ou palmure de substance blanche qui reconstitue ainsi le canal central.

On comprend de suite la forme rhomboïdale que doit avoir le ventricule bulbo-cérébelleux, dont la voûte n'est séparée du plancher que par une mince quantité de liquide. On comprend aussi comment le ventricule est clos en avant par l'adhérence du cervelet à la base de la lamelle ou valvule triangulaire de Vieussens, et comment, au contraire, il est ouvert en arrière. En ce dernier point, pourtant, nous trouverons des traces, des vestiges d'un voile de substance nerveuse obturant, toujours incomplétement, il est vrai, l'orifice du quatrième ventricule. Ces vestiges sont, à ce point de vue, comparables à la valvule de Vieussens.

Quand on extirpe l'encéphale après avoir ouvert la boîte crânienne avec la scie ou le marteau, il est assez difficile de couper la tige médullaire assez profondément pour avoir le bulbe complet ; il vaut mieux faire, au préalable, la section de la moelle en introduisant un scalpel par la nuque entre l'atlas et l'axis.

Si l'on veut constater la situation, la direction et les rapports du bulbe, il faut le découvrir en sciant la tête suivant un plan vertical antéro-postérieur passant à 15 millimètres de la ligne médiane. De cette façon, on peut voir que le bulbe est en grande partie recouvert par le cervelet, dont les deux lobules, dits lobules du bulbe ou amygdales, descendent jusque dans le trou occipital. Par sa face antérieure seule le bulbe répond à la paroi osseuse, à la gouttière basilaire, partie extrêmement solide qui ne se fracture jamais. Il est facile d'observer, en outre, que le bulbe est de toutes parts entouré par une épaisse couche protectrice de liquide cé-

phalo-rachidien. De sorte que cette *moelle respiratoire*, cet important segment du névraxe, se trouve parfaitement protégé.

Le bulbe, couché au-dessus de la moitié postérieure de la gouttière basilaire, avec les artères vertébrales qui sont plongées dans le liquide sous-arachnoïdien, le bulbe est oblique comme cette gouttière. Il est incliné à peu près à 45° et se redresse petit à petit en descendant, pour se continuer avec la moelle derrière l'apophyse odontoïde de l'axis, dont le voisinage peut lui devenir fatal. La première dent du ligament dentelé fixe le collet du bulbe dans le sens transversal.

Ce qui a été dit, d'une part, de la *dure-mère* encéphalique, et, d'autre part, des méninges médullaires (V. Moelle), rend inutile toute description des enveloppes du bulbe. Nous ne répéterons pas non plus l'exposition des procédés employés pour durcir, couper, rendre transparent ou colorer un segment quelconque de l'axe nerveux.

II. *De l'extérieur de la moelle allongée.* Le bulbe rachidien d'un adulte pèse environ 7 à 8 grammes. Il mesure 27 à 30 millimètres de long. De ses diamètres, l'antéro-postérieur atteint 13 millimètres, et le transverse, 18. Mais ce dernier chiffre ne correspond pas à la largeur maximum déterminée par l'écartement des corps restiformes, largeur qui atteint 25 millimètres.

La prédominance du diamètre transversal sur l'antéro-postérieur, à peine marquée chez l'homme au niveau du collet, croît à mesure qu'on approche de la protubérance ou de la base du bulbe, ce qui fait qu'à ce niveau le bulbe est notablement aplati, et l'on peut aussi bien dire de haut en bas que d'avant en arrière, en raison de l'inclinaison de l'organe.

Cet aplatissement et l'abduction des corps restiformes donne à la coupe de la base du bulbe la forme d'un trapèze, dont les deux côtés représentent les deux faces latérales du bulbe, tandis que la petite base correspond à la face antéro-inférieure, et la grande base à la face cérébelleuse (fig. 7.)

Les deux scissures médianes, antérieure et postérieure de la moelle, se retrouvent sur le bulbe rachidien. Nous avons indiqué comment se terminait la postérieure au moment où ses cordons marginaux s'écartent pour former le V du quatrième ventricule. Quant à la scissure médiane antérieure, elle se continue sans changement apparent jusqu'au niveau de la pénétration du bulbe dans la protubérance; elle s'élargit en ce point par le fait d'une espèce d'étranglement des cordons qui la limitent, et son élargissement porte le nom de *Foramen cæcum posticum* ou trou borgne de Vicq-d'Azir.

De chaque moitié de la moelle allongée, comme de chaque côté de la moelle épinière, se détachent deux séries de racines nerveuses.

Ici donc, comme sur la moelle, se retrouvent trois cordons qu'il faut qualifier : *bulbaire antérieur bulbaire latéral* et *bulbaire postérieur*, pour indiquer que, malgré leur situation et les apparences extérieures, ils ne sont pas de simples prolongements de leurs homonymes de la moelle épinière.

Les deux cordons *bulbaires antérieurs* possèdent, au niveau du collet du bulbe, le volume des cordons médullaires qu'ils paraissent continuer, mais ils croissent régulièrement de bas en haut, ce qui leur a valu le nom de pyramides antérieures. Près de la protubérance dans laquelle elles pénètrent, les *pyramides antérieures* présentent un étranglement plus ou moins marqué, suivant les sujets. Les fibres annulaires ou arciformes qui embrassent les pyramides ne se continuent pas avec celles de la protubérance. Si donc on relève un peu le bord postérieur du pont

de Varole, on voit les pyramides qui le pénètrent, montrer à nu leurs faisceaux longitudinaux, car elles sont dépouillées de fibres arciformes sur une faible étendue. Là est en grande partie la cause de l'étranglement apparent des pyramides.

En examinant attentivement l'origine des pyramides antérieures, on peut très-fréquemment constater qu'elles ne continuent pas simplement les cordons antérieurs de la moelle. Elles semblent, en effet, sortir de la scissure médiane antérieure et à mesure qu'elles grossissent, refouler en dehors ces mêmes cordons antérieurs dont quelques faisceaux internes marchent ensuite comme partie constituante externe des pyramides, mais dont la masse principale se cache profondément sous les pyramides.

Il est possible de comprendre la constitution des pyramides en examinant le collet du bulbe et la région située immédiatement au-dessus, dans l'étendue de 6, 7 ou 8 millimètres. Il suffit pour cela d'écarter les lèvres de la scissure médiane, quelquefois même cela n'est pas nécessaire, tant elle a peu de profondeur. On peut alors vérifier la découverte de Mistichelli, c'est-à-dire voir 3, 4 ou 5 gros faisceaux de la pyramide droite descendre et pénétrer dans l'intérieur de la moitié gauche de la moelle, en s'entre-croisant un à un avec autant de faisceaux de la pyramide gauche qui descendent à droite; l'on peut voir, en un mot, *l'entre-croisement des pyramides*

Incontestable et incontesté aujourd'hui pour l'homme et un grand nombre d'animaux, l'entre-croisement des pyramides a été longtemps mis en doute et il faut avouer que l'aspect qu'il présente à l'œil nu pourrait à la rigueur être attribué à l'arrangement des pertuis vasculaires et aux tiraillements qui résultent de l'écartement des deux lèvres de la scissure antérieure. C'est à Mistichelli (1709) qu'est due la découverte de l'entre-croisement des pyramides, découverte appuyée un an plus tard par Pourfour du Petit, puis acceptée par un grand nombre d'anatomistes, parmi lesquels il faut citer Gall, dont les arguments devaient, au dire de Cuvier, mettre fin à la discussion, ce qui pourtant n'eut pas lieu.

L'entre-croisement des pyramides comble en partie ou en totalité la scissure antérieure de la moelle qui perd tout à coup sa profondeur au niveau du collet du bulbe, les deux faisceaux entre-croisés inférieurs étant aussi les plus superficiels; plus haut, la scissure s'enfonce de nouveau quelque peu; mais petit à petit, vers le milieu du bulbe, elle s'efface presque complétement surtout si les fibres dites arciformes sont abondantes.

Le trou borgne où vient aboutir la scissure antérieure qu'il vaut mieux sur le bulbe appeler *sillon*, le trou borgne est très-profond, infundibuliforme et criblé de pertuis vasculaires.

Il sera question ultérieurement de l'origine des fibres pyramidales. Qu'il suffise pour le moment de rappeler que d'après les apparences extérieures, chaque pyramide est formée de fibres directes venant du cordon antérieur du même côté et de fibres entre-croisées venant des cordons latéraux et postérieurs du côté opposé.

L'entre-croisement des pyramides paraît n'être qu'une région de la commissure blanche de la moelle, région que l'on pourrait appeler le lieu d'élection où s'entre-croisent la majorité des fibres nerveuses qui tirent leur origine des noyaux du corps strié. La minorité de ces fibres s'entre-croisent graduellement, les unes dans le raphé bulbo-protubérentiel, à mesure qu'elles arrivent au niveau d'une origine nerveuse à desservir, les autres, celles des cordons spinaux antérieurs, dans la commissure blanche de la moelle.

Les faisceaux *bulbaires latéraux* (*faisceaux intermédiaires* ou *respiratoires* ou *sous-olivaires*), ne sont pas extérieurement cylindroïdes comme les antérieurs et les postérieurs; ils sont plutôt aplatis et paraîtraient même excavés, si une grande partie de leur surface n'était pas occupée chez l'homme et quelques animaux voisins par un fort relief olivaire. Ce relief est dû à la *présence* d'un organe complexe dans sa structure en partie logé dans le bulbe avec lequel il fait corps, en partie saillant à l'extérieur et qui s'appelle *l'olive* du bulbe ou olive inférieure.

On comprendra facilement que la surface du cordon bulbaire latéral étant occupée par l'olive, on ait appelé ce cordon : *faisceau sous-olivaire* ou *olivaire*. On ne peut pas dire qu'il se continue directement avec le cordon latéral de la moelle, car celui-ci semble disparaître en se rétrécissant à partir du collet du bulbe dans l'intérieur duquel il paraît plonger, tandis que quelques fibres des cordons antérieur et postérieur viennent prendre sa place.

L'olive est une saillie blanche allongée dans le sens de l'axe du bulbe, longue de 14 millimètres large de 6 ou 7. Son extrémité supérieure un peu plus grosse que l'inférieure, s'approche du bord postérieur de la protubérance, mais ne l'atteint pas tout à fait d'où résulte une *fosse* dite *sus-olivaire*; son extrémité inférieure ou pointe de l'olive, se trouve un peu plus bas que l'extrémité inférieure du quatrième ventricule.

L'*olive* n'est pas aussi large que le faisceau sous-olivaire et comme elle confine en avant à la pyramide dont la sépare le sillon collatéral antérieur, il en résulte qu'en arrière elle est séparée du cordon bulbaire postérieur par un certain espace dans lequel le faisceau sous-olivaire se montre à nu. Cet espace est assez remarquable : sa largeur est de 2 millimètres environ ; des trous vasculaires disposés en série longitudinale le subdivisent en deux bandelettes à peu près égales dont l'une borde l'olive tandis que l'autre touche le cordon postérieur dont elle est toutefois séparée par les racines des IX, X et XI paires.

La bandelette qui borde l'olive peut être suivie en bas, en avant et en dedans où elle se réunit avec les fibres externes ou juxta-olivaires de la pyramide pour descendre dans le cordon antérieur. L'olive apparaît donc inscrite entre deux faisceaux longitudinaux réunis par en bas, comme un haricot dans une gousse entr'ouverte, d'où les noms de *faisceaux interne et externe de la silique* donnés à ces deux faisceaux. (Burdach)

Entre l'olive et la pyramide, du fond d'un sillon bien marqué mais peu profond que l'on pourrait appeler sillon bulbaire collatéral antérieur, les racines du nerf hypoglosse émergent en série longitudinale. Toutes ne sortent pas sur la même ligne ; fréquemment quelques-unes semblent venir de l'olive elle-même.

Le sillon de l'hypoglosse est croisé par des fibres arciformes sur lesquelles il faudra revenir dans un instant.

Le cordon *bulbaire postérieur* ne mérite l'épithète de postérieur que dans la moitié inférieure du bulbe, c'est-à-dire au-dessous de la pointe du ventricule. Plus haut, il devient tout à fait externe et se voit débordant les cordons olivaires en dehors, même quand on regarde la moelle allongée directement sur sa face antérieure. A cause de sa forme arrondie, Ridley l'a appelé corps restiforme (en forme de corde). Le cordon bulbaire postérieur semble continuer son homonyme de la moelle sur un adulte surtout, alors que les fibres superficielles ont acquis leur coloration blanche défininitive. Mais que prouvent les apparences extérieures? tout au plus la continuité des faisceaux les plus superficiels ; encore faudrait-il

pour que cette preuve fût valable que ces faisceaux pussent-être réellement suivis, et cela est impossible.

Le cordon bulbaire postérieur se présente d'abord composé de deux faisceaux secondaires : le cordon *grêle* ou cordon *médian postérieur* ou *marginal* et le cordon *cunéiforme* ou *postérieur* proprement dit. Le premier se renfle au niveau de la pointe du ventricule, puis s'effile en divergeant sous le nom de *pyramide postérieure* et disparaît bientôt. Le second, de beaucoup le plus volumineux, se porte comme il a été dit, en haut et en dehors vers le cervelet dont il constitue le pédoncule inférieur ; il est connu généralement sous le nom de *corps restiforme* ou *pédoncule cérébelleux inférieur,* on pourrait aussi l'appeler processus bulbo-cérébelleux.

Au moment où le cordon postérieur de la moelle atteint le bulbe, au niveau même de l'origine de la racine sensitive du premier nerf cervical, racine confondue souvent avec celles du nerf spinal, on voit des fibres de ce cordon se porter en avant, croiser le sillon d'origine des racines spinales postérieures et remonter ensuite superficiellement sur les limites postérieures du faisceau olivaire. De sorte que l'on peut dire que le sillon d'origine des nerfs pneumo-gastrique et glosso-pharyngien est dans le domaine du cordon bulbaire postérieur, et non pas tout à fait dans la continuation du sillon collatéral postérieur, continuation marquée nous l'avons dit, par une série de trous vasculaires. Pour la même raison ce n'est pas sur cette ligne mais plus en arrière, derrière les racines du spinal, encore dans le domaine du cordon bulbaire postérieur, que se montrera le *tubercule cendré* de Rolando si, comme cela est la règle dans le jeune âge, la tête de la corne postérieure se laisse voir à l'extérieur.

Henle, après d'autres anatomistes, distingue dans le cordon bulbaire postérieur trois parties : la *pyramide postérieure,* le *cordon cunéiforme interne* et le *cordon cunéiforme externe*. Ces deux-ci forment ensemble le corps restiforme et le dernier contient la tête de la corne postérieure, le tubercule de Rolando quand il est visible. Devant ce tubercule se trouve comme nous l'avons dit, un faisceau longitudinal appartenant au cordon bulbaire postérieur. Clarke en fait une quatrième division de ce cordon sous le nom de *funiculus antero-lateralis.*

Les faces antérieure et latérales du bulbe sont enveloppées de *fibres arciformes* étalées en couche inappréciable ou au contraire réunies en faisceaux visibles dont l'abondance, l'épaisseur et la disposition sont excessivement variables (*Stratum zonale*). Il ne s'agit ici que des fibres arciformes extérieures ou mieux de la partie extérieure du système des fibres arciformes, arquées, tranverses ou horizontales de la moelle allongée.

Un très-petit nombre de fibres arciformes extérieures passent exceptionnellement d'un côté du bulbe à l'autre à la manière d un pont jeté par-dessus le sillon médian antérieur. La majeure partie, naissent et sortent de ce sillon pour se porter les unes à gauche et les autres à droite. Elles ne sont pas toutes parallèles : celles qui répondent à l'extrémité supérieure des olives, sont à peu près transversales et par conséquent parallèles au bord de la protubérance qu'elles semblent continuer, elles sont cependant, très-rarement assez développées pour mériter le nom d'*avant-pont* qui leur a été donné souvent depuis Arnold. Ces fibres se portent donc en dehors, à partir du sillon médian ; elles ceignent l'extrémité supérieure des pyramides atteignent le sillon collatéral antérieur d'où sortent des fibres arciformes de renforcement et réunies à celles-ci, embrassent l'olive, gagnent la surface rétro-olivaire du faisceau latéral et la fossette sus-

olivaire où elles disparaissent insensiblement, soit en pénétrant dans le bulbe sur les limites antérieures du cordon restiforme, soit en remontant avec les fibres de ce cordon jusque dans le cervelet. Quelques fibres arciformes paraissent se continuer derrière le faisceau bulbaire postérieur jusqu'au sillon médian du plancher ventriculaire ou bien se jeter dans la ligula ou ponticule du quatrième ventricule que nous décrirons bientôt.

La partie moyenne de l'olive n'est ordinairement recouverte que par une mince couche de fibres arciformes. Cela tient à ce que celles qui sortent du sillon inter-pyramidal, à ce niveau et plus bas, ne sont pas toutes transversales. Un grand nombre s'inclinent en bas, contournent la pointe de l'olive et l'embrassent dans la concavité de leurs faisceaux (*fasciculus arciformis olivæ*), car elles remontent ensuite en arrière pour disparaître dans la région rétro-olivaire et à la surface du cordon restiforme.

On voit assez souvent se joindre au bord inférieur du fasciculus arciformis olivæ, des faisceaux étalés qui viennent du cordon spinal antérieur, remontent obliquement en dehors et en arrière de l'olive et gagnent le cordon restiforme pour se confondre avec lui et peut-être pénétrer dans le cervelet (connexion du cordon spinal antérieur avec le cervelet, Solly).

C'est seulement après avoir étudié les fibres arciformes intérieures, que nous pourrons rapporter quelques opinions hypothétiques sur le trajet des éléments du système des fibres transverses du bulbe.

L'inégalité de développement des fibres arciformes extérieures constatées sur des bulbes différents et sur les deux moitiés d'un même bulbe, porte à penser que les fibres arciformes intérieures et extérieures sont solidaires et complémentaires, c'est-à-dire que lorsque les unes sont peu nombreuses, les autres doivent le devenir beaucoup.

Bien qu'il ait été parlé déjà des cordons restiformes et des pyramides postérieures, la face postérieure du bulbe réclame de nouveau l'attention.

Dans sa moitié inférieure, la face postérieure du bulbe ne se distingue pas de celle de la moelle ; les deux cordons grêles se continuent directement et sans changement jusqu'à la pointe du ventricule. Il faut remarquer cependant que la scissure médiane qui au niveau de l'entre-croisement des pyramides reçoit un septum pie-mérien riche en vaisseaux, devient ensuite de moins en moins profonde, jusqu'au-dessus des mamelons des cordons grêles où elle se termine tout à coup par le brusque écartement de ces cordons devenus les pyramides postérieures.

La commissure postérieure cesse bientôt, mais cependant on la voit se terminer en formant entre les deux pyramides postérieures comme une palmure très-courte à bord concave dirigé en haut, bord renforcé, épais, qui cerne en arrière l'orifice du canal central et porte le nom de *verrou*.

Avant l'ablation de la pie-mère, le quatrième ventricule ne se présente pas largement béant comme sur un encéphale complétement dépouillé. Sans examiner ici (*voy.* VENTRICULE) si le petit orifice de communication si souvent constaté entre ce ventricule et l'espace sous-arachnoïdien est naturel ou accidentel, nous pouvons dire qu'il y a tendance à l'occlusion sinon occlusion complète.

En effet, une bandelette de substance blanche, *bandelette cornée*, *ligula*, *ponticule de Henle*, *voile médullaire inférieur*, d'aspect et d'étendue variables est jetée en travers par-dessus le V du quatrième ventricule. Cette bandelette est incluse dans la pie-mère à la manière de la glande pinéale. Mais au niveau des

branches du V sur lesquelles elle repose, elle adhère fortement à la substance nerveuse dont elle semble une dépendance.

Si elle se prolonge en dehors, de chaque côté, dans une faible étendue, ce qui se voit souvent, elle redevient libre et forme un petit feuillet fort variable sus-jacent aux racines du nerf glosso-pharyngien, sous-jacent au plexus choroïde. Comme la valvule de Tarin (voile médullaire postérieur), repli analogue mais dépendant du cervelet situé au-dessus du plexus choroïde, se prolonge aussi quelquefois en dehors, il peut en résulter une espèce de cornet blanc engaînant l'extrémité latérale du plexus, aspect qui a fait donner à l'ensemble le nom de corne d'abondance ou de bouquet de fleurs.

Le voile médullaire inférieur adhérent aux deux branches du V, c'est-à-dire aux deux pyramides postérieures formerait au-dessus du ventricule une membrane obturatrice complète s'il s'unissait, d'une part au verrou et de l'autre au cervelet. Il serait alors l'analogue de la valvule de Vieussens. Il n'en est rien : le voile médullaire inférieur ne s'unit pas au cervelet sur lequel il envoie bien quelquefois des filaments d'aspect nerveux qui restent dans la pie-mère et n'ont avec l'organe que des rapports de contiguïté ; il ne s'unit pas non plus au verrou. Le plus souvent, il forme au-dessus du V ventriculaire un pont assez étroit et assez épais mais pourtant fragile et dont la clef de voûte fait souvent défaut. C'est en général entre ce pont et le verrou qu'on aperçoit l'orifice pie-mérien artificiel ou naturel qui fait communiquer le canal central avec l'espace sous-arachnoïdien.

Après son ouverture et sa transformation, le canal central ouvert est continué par une rigole appelée sillon médian, qui suit la ligne médiane du plancher du ventricule et représente le grand axe ou axe longitudinal du losange formé par les bords de cette cavité. Le petit axe, axe transversal, est marqué par les stries blanches à peu près transversales qui constituent les racines externes du nerf acoustique. Ce petit axe sert de limites bien artificielles, comme on voit, au bulbes et à la protubérance. Et telles sont les exigences de l'ordre alphabétique et de la forme de ce dictionnaire que la moitie inférieure du losange doit seule nous occuper spécialement.

Le plancher du quatrième ventricule présente des reliefs, des enfoncements et des stries diversement colorés. C'est donc plutôt une vallée légèrement accidentée qu'un plancher (fig. I).

Les stries blanches qui le sillonnent attirent d'abord l'attention ; elles sortent de la partie moyenne du sillon médian et se portent toutes à droite ou à gauche : les unes convergent en dehors pour contribuer à former le nerf acoustique ; les autres, moins nombreuses et souvent invisibles, remontent vers le cervelet. De celles-ci, la plus fréquente est appelée baguette d'harmonie de Bergmann ; elle appartient à la région protubérantielle du plancher ventriculaire ; elle remonte obliquement en avant et en dehors, séparant le relief du noyau acoustique placé en dehors, de la saillie du genou du nerf facial (*eminentia teres*) placé en dedans (fig. I, 4). En avant et en dehors de ce relief-ci est la *fovea* antérieure, colorée par la présence d'une grosse veine qui rampe sous l'épendyme parallèlement au sillon médian et disparaît profondément avant d'être arrivée au *locus cœruleus* vers lequel elle semblait se diriger. Dans la région bulbaire du quatrième ventricule, on remarque de chaque côté trois reliefs juxtaposés. Les deux reliefs médians sont peu colorés (*aile blanche médiane*), ils sont triangulaires placés de chaque côté du sillon médian la pointe en bas ; ils correspondent aux noyaux du nerf du grand hypoglosse (fig. I, 1).

En dehors du noyau hypoglosse est l'*aile grise* (fig. I, 2), triangle placé la pointe en haut. Sa base est jaunâtre et répond au mamelon des pyramides postérieures, par conséquent au verrou, commissure qui paraît en être une dépendance; elle est séparée du reste de l'aile grise par un léger sillon souvent inappréciable; la petite surface ainsi limitée répond spécialement à l'origine du nerf spinal. La partie supérieure du triangle est le noyau du pneumo-gastrique et du glosso-pharyngien; son sommet atteint les stries blanches transversales et

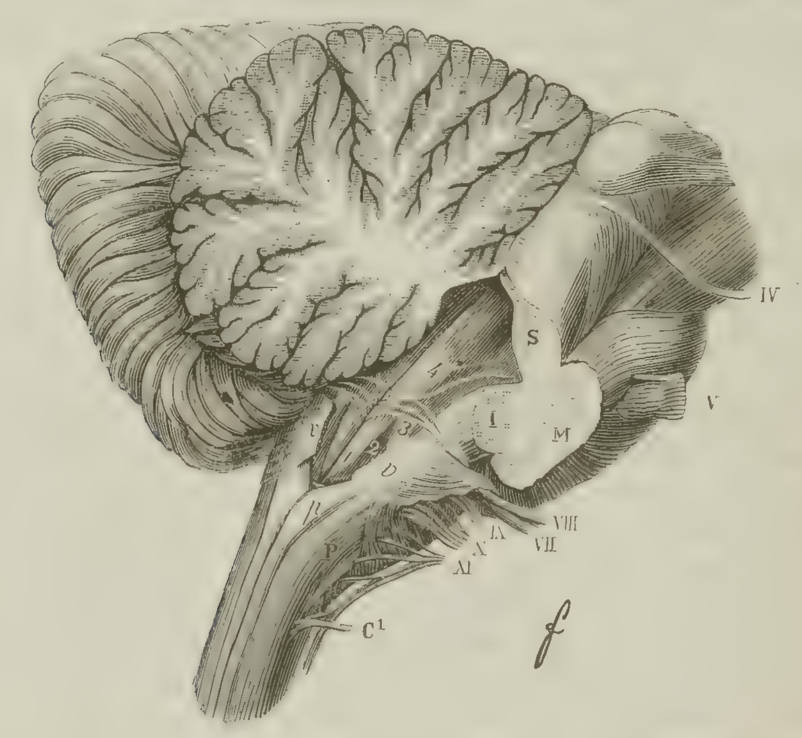


Fig. I. — Faces postérieure et latérale de l'isthme de l'encéphale dans leurs rapports avec le cervelet coupé sur la ligne médiane et dont la moitié droite a été enlevée pour montrer le plancher losangique du 4e ventricule.

C^1, racine postérieure du 1er nerf cervical, collet du bulbe; XI, nerf spinal; X, nerf pneumo-gastrique, IX, nerf glosso-pharyngien, tous trois émergeant au milieu des fibres arciformes; VII, nerf facial; VIII, nerf acoustique; V, nerf trijumeau sortant de la protubérance; IV, nerf pathétique venant du voisinage des tubes quadrijumeaux postérieurs; M, S, I, les trois pédoncules cérébelleux droits coupés (S, le supérieur, M, le moyen, I, l'inférieur); P, faisceau bulbaire postérieur; *p*, mamelon des cordons grêles ou pyramides postérieures dans l'écartement desquelles on voit une petite palmure, le verrou; *vv*, les deux moitiés du voile médullaire inférieur divisé sur la ligne médiane; 1, aile blanche interne (noyau hypoglosse); 2, aile grise (noyau pneumo-gastrique au milieu, noyau spinal à la base, noyau glosso-pharyngien au sommet); 3, aile blanche externe (noyau acoustique, partie inférieure); 4, *eminentia teres* (saillie du genou du facial).

s'enclave par conséquent entre le relief hypoglosse (aile blanche interne) placé en dedans et une autre saillie placée en dehors appelée (*aile blanche externe*), et qui est la partie inférieure du noyau acoustique interne (fig. I, 3).

3. *De l'intérieur du bulbe et de sa texture.* Certes, l'étude de l'extérieur du bulbe ne donne guère que des apparences, et si nous ne nous étions pas permis d'anticiper quelque peu sur le chapitre de la texture microscopique de l'organe, nous aurions dû nous borner à faire une simple anatomie des formes et à signaler la continuation apparente des cordons de la moelle épinière à la surface de la moelle allongée.

Les changements qui s'accomplissent dans l'intérieur de l'axe rachidien au niveau du collet du bulbe sont encore plus importants que ceux qui se révèlent à

l'extérieur. Ce qui a été dit jusqu'à présent concernait presque exclusivement l'écorce blanche. Maintenant c'est spécialement la substance grise qu'il s'agit d'étudier. Et comme d'un bout à l'autre du bulbe cette substance grise éprouve dans sa distribution des changements importants et successifs, on doit l'étudier sur un grand nombre de coupes transversales, c'est-à-dire perpendiculaires à l'axe longitudinal du tronc nerveux. Il nous paraît inutile de suivre d'une manière absolue l'exemple des anatomistes qui divisent le bulbe en trois segments de $0^{m},01$ environ, à savoir : segment de l'entre-croisement des pyramides, segment de la pointe du ventricule et segment de la base ou de l'olive.

Nous allons donc étudier l'intérieur du bulbe d'étage en étage en allant graduellement du collet à la base. Nous y trouverons une continuation de la substance grise de la moelle. La forme changera beaucoup, mais la structure fort peu. La colonne motrice ou corne antérieure disparaîtra en tant que corne, mais ses éléments resteront groupés près et en avant du canal central. La colonne gélatineuse se séparera complétement de la substance péritubulaire, mais persistera néanmoins. De nouvelles masses grises vont se montrer dans tous les cordons du bulbe, sans préjudice des cellules éparses dans presque tous les points. Parmi ces masses, les unes semblent dériver de la substance périventriculaire, ce sont les *noyaux* des cordons grêle, restiforme et latéral; les autres paraissent des productions nouvelles autonomes, telles sont les lamelles de l'olive et leurs annexes, les noyaux juxta-olivaires externe et interne.

L'expression *noyaux* du bulbe ou *noyaux* d'origine des nerfs a le tort assez grave de n'exprimer que les apparences qui se montrent sur une coupe transversale. En réalité ces noyaux sont des colonnes grises longitudinales de longueur variable. Par exemple, le nerf grand hypoglosse ne naît pas d'un noyau « ayant le volume d'une tête d'épingle, » mais d'une colonne dont la coupe transversale offre le diamètre et à peu près la forme arrondie d'une tête d'épingle.

Au-dessus de l'entre-croisement des pyramides, tous les faisceaux longitudinaux qui persistent dans les cordons latéral et postérieur, et qui ne sont pas superficiels, ne sont plus réunis en lamelles cunéiformes comme dans la moelle, mais séparés les uns des autres par de la substance grise en quantité variable suivant les régions, et surtout par un grand nombre de fibres transverses ou arciformes intérieures sans analogues dans les régions inférieures du tronc nerveux.

1. Pour servir de point de départ, il est indispensable de rappeler d'abord sous quel aspect se présente la coupe de l'extrémité supérieure de la moelle épinière (fig. II). Aucune modification importante ne s'est encore accomplie. Cependant la commissure prise dans son ensemble s'est notablement épaissie, spécialement dans sa partie blanche ou antérieure; on dirait une ébauche de transition entre le faible entre-croisement des fibres de la commissure médullaire et l'entre-croisement incomparable des faisceaux des pyramides.

Dans la moelle, les fibres de la commissure blanche étaient presque transversales, et leur entre-croisement se faisant à angle très-aigu était peu visible sur une coupe horizontale; ici, elles viennent en majeure partie de dehors en dedans et d'arrière en avant, et cette obliquité s'exagérera encore dans la région sus-jacente, dans l'entre-croisement des pyramides.

La commissure grise, elle aussi, est plus épaisse; elle s'est étendue en arrière aux dépens des cordons postérieurs, entre les faisceaux desquels la substance grise semble vouloir pénétrer; la profondeur de la scissure médiane correspon-

dante a diminué légèrement. Le canal central est aplati d'un côté à l'autre, et par conséquent sa coupe est oblongue d'avant en arrière, forme qui persiste en s'exagérant jusqu'au niveau de l'ouverture ventriculaire.

Les cornes antérieures ont conservé à peu près leurs dimensions moyennes; les postérieures sont petites et portées par un long col fortement recourbé en dehors. La colonne vésiculaire de Clarke qui avait reparu au cou entre le troisième et le premier nerf cervical, disparaît de nouveau; ses éléments dispersés se portent, les uns en arrière vers le cordon postérieur, les autres en avant vers le processus réticulaire où prend naissance le spinal.

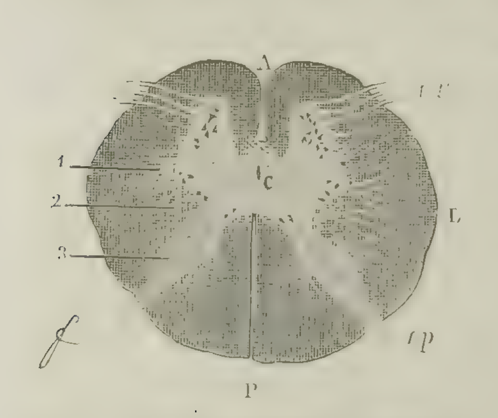


Fig. II. — Coupe transversale de l'extrémité supérieure de la moelle cervicale près du collet du bulbe (4 diamètres).

A, scissure antérieure; P, scissure postérieure; L, cordon latéral; *ra*, racines antérieures; *rp*, racines postérieures; *c*, canal central; 1, corne latérale; 2, processus réticulaire; 3, substance gélatineuse de la corne postérieure.

Dans l'intervalle des deux cornes, on voit le cordon latéral et ses faisceaux internes dissociés et séparés par de la substance grise et des fibres horizontales ou obliques. C'est que le *processus réticulaire*, rudimentaire dans le reste de la moelle épinière et correspondant seulement à la base du col de la corne postérieure, s'est singulièrement étendu.

Enfin l'on voit se détacher de ce que l'on pourrait appeler le col de la corne antérieure, un prolongement de substance grise qui va se diviser et se perdre en dehors, en contribuant à former le processus réticulaire. C'est la *corne latérale* ou prolongement du mince *tractus intermédio-latéral* de Clarke, qui avait cessé d'être visible et qui, maintenant confondu avec le processus réticulaire, prend un développement considérable (fig. II, 1 et 2).

II. La formation et l'entre-croisement des deux premiers faisceaux inférieurs des pyramides s'accompagnent de brusques modifications dans la texture et la distribution de la substance grise, ainsi que dans la situation et la constitution des cordons médullaires. Il n'est pas impossible de voir sur une coupe assez épaisse et à la lumière réfléchie, des tractus blancs qui semblent venir des cordons latéraux et postérieurs, sillonnent la substance grise et convergent en avant comme les branches d'un éventail pour former en définitive un gros faisceau blanc qui passe dans la pyramide du côté opposé (fig. III).

A ce niveau, les coupes du bulbe ne sont pas symétriques, car les faisceaux pyramidaux se superposent pour s'entre-croiser; et si la coupe intéresse par exemple un faisceau droit, elle passe nécessairement au-dessus ou au-dessous du faisceau gauche correspondant. Sans vouloir ici nier ou affirmer prématurément la continuité des fibres des cordons de la moelle et des pyramides, on peut avancer d'après l'étude des coupes verticales, que les fibres pyramidales paraissent naître en grande partie dans l'épaisseur même des cordons latéraux et postérieurs comme si elles résultaient d'une simple inflexion des fibres de ces cordons..

Sur des coupes longitudinales ou obliques, appropriées, il semble en effet qu'un certain nombre de petits faisceaux longitudinaux appartenant à toutes les profondeurs des cordons sus-désignés changent de direction pour se porter obli-

quement et même presque horizontalement en avant et en dedans vers la région de l'entre-croisement. Chaque fascicule incurvé se fraye entre les faisceaux restés longitudinaux et plus profondément situés, une voie plus ou moins longue suivant qu'il se détache d'un point plus ou moins rapproché de la surface de l'organe.

Sur une coupe longitudinale heureuse, dirigée du cordon latéral vers la scissure médiane antérieure, on voit tous les fascicules appartenant au même étage c'est-à-dire au même gros faisceau d'entrecroisement, marcher obliquement en haut et en avant. L'obliquité et les sinuosités de leur trajet font qu'il est difficile de pratiquer une section transversale qui intéresse les mêmes faisceaux sur une longueur notable. Quoi qu'il en soit, sur des coupes de ce dernier genre, on voit les fascicules d'entrecroisement de chaque côté, se diriger en diagonale en avant et en dedans tout en s'anastomosant et convergeant pour former des travées de plus en plus fortes et finalement le gros faisceau d'entre-croisement correspondant. Ces fascicules cheminent comme il a été dit, dans l'intervalle des faisceaux longitudinaux des cordons médullaires, ils suivent un trajet sinueux et s'anastomosent fréquemment de manière à former un réseau qui enserre dans ses mailles les faisceaux longitudinaux. Ce réseau se détache en clair sur les coupes transversales à peu près parallèles à ses fibres, tandis que les tronçons de faisceaux longitudinaux se montrent au contraire extrêmement foncés. L'ensemble porte le nom de *formation réticulaire*. Partout où se rencontrent des faisceaux horizontaux anastomosés en réseau et des faisceaux longitudinaux traversant les mailles de ce réseau, le même aspect se reproduit sur les sections transversales.

La même apparence résulte aussi de l'interposition de cloisons de substance grise dans l'intervalle des faisceaux blancs. C'est ainsi que se forme le *processus réticulaire* de la moelle épinière.

Il est bon de dire que la formation réticulaire qui occupe la région des cordons latéraux au niveau de l'entre-croisement des pyramides est presque exclusivement fibreux, c'est-à-dire que les travées plexiformes sont principalement formées par des fibres, car elles ne contiennent que de rares cellules nerveuses disséminées, et probablement destinées au nerf spinal. On se rappelle qu'il n'en était pas de même dans l'ébauche de formation réticulaire qui comprend dans la moelle le processus réticulaire et le tractus intermédio-latéral. Là, en effet, les faisceaux profonds du cordon latéral n'étaient guère séparés que par de la substance grise qui paraissait s'être infiltrée dans leurs intervalles. Au-dessus de l'entre-croisement, nous retrouverons pareille chose à un degré bien plus marqué.

Cette absence ou tout au moins cette pénurie de cellules nerveuses dans la formation réticulaire correspondant à l'entrecroisement des pyramides, semble donner raison à Meynert qui pense que les fibres pyramidales se continuent directement avec les fibres des cordons latéraux et postérieurs sans interruption ou traversée cellulaire. Deiters supposait le contraire et l'on sait qu'il posait en loi qu'aucune fibre ne pouvait subir un brusque changement de direction sans l'intermédiaire d'une cellule nerveuse. Plusieurs anatomistes supposent aujourd'hui que parmi les fibres d'entrecroisement venues des cordons postérieurs, il en est qui sont directes ou continues et d'autres qui ont subi une interruption cellulaire, ou autrement, qui ont traversé une cellule.

Les fibres d'entre-croisement qui viennent des cordons latéraux et de la partie voisine des cordons postérieurs sont de moyenne grosseur. Ce sont elles qui forment spécialement les faisceaux d'entre-croisement visibles au fond de la scissure médiane antérieure. Les fibres qui se détachent des cordons grêles et de la partie

interne des cordons postérieurs proprement dits, sont fines et s'entre-croisent profondément, entre les gros faisceaux visibles et la substance grise centrale. Elles forment ce que l'on a appelé entre-croisement supérieur et même entre-croisement sensitif.

Constitué comme nous venons de le dire, chaque gros faisceau d'entre-croisement, étudié sur une coupe transversale, se porte vers la scissure antérieure, traversant la corne antérieure et refoulant le cordon antérieur en avant et en dehors. La corne antérieure se montre d'abord comme décapitée par le premier gros faisceau d'entre-croisement, son extrémité antérieure étant séparée de sa base; plus haut, elle disparaît tout à fait en tant que saillie, car sa base seule persiste, confinant au côté antero-externe du canal central.



Fig. III. — Coupe transversale du bulbe au niveau de l'entre-croisement des pyramides (4 diam.).

A, scissure antérieure; P, scissure postérieure; L, cordon latéral; *ra*, racines antérieures; *rp*, racines postérieures; *c*, canal central; 1, pyramide; 2, cordon antérieur prolongé; 3, processus réticulaire; 4, tête gélatineuse (de la corne postérieure); 5, commencement du noyau restiforme; 6, noyau du cordon grêle.

L'arrivée successive des trois ou quatre faisceaux d'entre-croisement qui se forment de chaque côté, remplit la scissure médiane, bien que les supérieurs soient les plus profonds; elle refoule en même temps les cordons marginaux de cette scissure ou cordons antérieurs de la moelle. Ceux-ci, rejetés de plus en plus en dehors, cèdent la place aux pyramides dont ils occupent le côté externe. Au-dessus de l'entre-croisement, nous les verrons s'insinuer dans la profondeur du bulbe, entre les olives et les pyramides derrière lesquelles ils pénètrent si profondément qu'ils arrivent à occuper les deux côtés du plan médian, jusqu'au voisinage du plancher du quatrième ventricule (*voy*. fig. IV et suiv.).

Pour résumer la constitution des pyramides telle qu'elle a été démontrée par L. Clarke, nous dirons en prenant pour exemple celle du côté droit: Elle reçoit des fibres : 1° du cordon latéral gauche; 2° du cordon postérieur gauche; 3° de la région sous-jacente de la moitié gauche de la substance grise (ces dernières fibres profitent de la faible distance pour se porter directement dans les faisceaux d'entre-croisement, sans passer dans les cordons de la moelle); 4° enfin le cordon antérieur droit de la moelle s'accole au côté externe de la pyramide droite et semble en faire partie, mais en réalité il disparaît, peut-être en totalité, dans la profondeur et, sur une coupe transversale, reste distinct de la pyramide, comme nous le verrons plus loin. Nous aurons aussi à examiner si les pyramides sont définitivement constituées immédiatement au-dessus de leur entre-croisement et si elles ne reçoivent pas ultérieurement de nouvelles fibres.

Ainsi donc, dès le commencement de l'entre-croisement des pyramides, la scissure antérieure diminue de profondeur par le fait de l'épaississement subit de la commissure blanche qui n'est autre ici que l'entre-croisement lui-même; les cordons antérieurs sont refoulés en dehors ; les cornes antérieures sont décapitées, bientôt même elles sont réduites à leur base. Une formation réticulaire très-mar-

quée envahit les cordons latéraux et postérieurs, sillonnant par conséquent les diverses régions et spécialement le col de la corne postérieure dont la tête que nous retrouverons encore plus haut, se trouve presque séparée de la substance grise péritubulaire. Celle-ci se montre enclavée dans l'angle ouvert en arrière, que forment les deux faisceaux d'entre-croisement intéressés par la section. Elle est donc triangulaire : sa base dirigée en arrière est formée par la commissure postérieure. Cette substance centrale qui émettait de chaque côté le tractus intermédio-latéral, semble avoir rappelé à elle ses éléments dispersés, car il ne reste que de rares cellules éparses dans la formation réticulaire. Ce n'est pas tout, des masses grises aberrantes déjà ébauchées plus bas se montrent à ce niveau dans l'épaisseur même des cordons blancs postérieurs (*annexes des cornes postérieures*, Rolando ; *corpora cinerea*, Arnold.) Ces masses cellulaires sont assez irrégulièrement disséminées dans les intervalles des faisceaux de ces cordons, comme si la substance grise centrale s'y était infiltrée pour s'accumuler spécialement assez loin de son point de départ. On doit pourtant distinguer : 1° la masse grise du cordon grêle, véritable colonne longitudinale irrégulière qui se présente en coupe transversale comme un amas anfractueux relié à la commissure postérieure et appelé *noyau du cordon grêle* (Stilling), noyau *post-pyramidal* (Clarke) ; 2° la masse grise du cordon postérieur proprement dit, colonne longitudinale analogue à la précédente mais unie au col de la corne postérieure : on l'appelle *noyau restiforme* (Clarke) ou *noyau du cordon cunéiforme* (Stilling).

Aucun nerf excepté le spinal, ne prend naissance dans la région de l'entre-croisement. Les racines du premier nerf cervical sont situées immédiatement au-dessous, et celles de l'hypoglosse au-dessus. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner si l'on ne trouve pas dans la substance grise, de ces agglomérations cellulaires bien nettes désignées par Stilling sous le nom de noyaux d'origine des nerfs. Les minces filets radiculaires du spinal qui traversent la formation réticulaire se dirigent vers le côté externe de la substance péritubulaire mais sans qu'il y ait encore à ce niveau de traces visibles de ce qui sera plus haut le noyau du spinal. Toutefois, des cellules nerveuses disséminées existent dans la substance grise et celles qui peuvent être supposées en connexion avec les fibres radiculaires du spinal sont situées principalement sur le côté du canal central et accessoirement dans les travées de la formation réticulaire.

III. Aussitôt l'entre-croisement accompli, la symétrie se rétablit entre les deux moitiés du bulbe mais seulement pour les faisceaux et noyaux gris principaux, car jamais les deux moitiés d'une coupe transversale de bulbe, vue au microscope, ne se ressemblent dans les détails. La substance grise péritubulaire ou compacte étranglée, pour ainsi dire, par la marche des faisceaux d'entre-croisement, se rétrécit encore et se rassemble comme un anneau, autour du canal central; mais on voit un développement considérable de substance grise disséminée, qui envahit inégalement les cordons blancs de la moelle allongée ; ici, formant de minces cloisons dans l'intervalle de gros faisceaux ; là, s'accumulant en cloisons épaisses ou véritables colonnes irrégulères, mais longitudinales dont les coupes transversales présentent des aspects variés très-rarement arrondis. Au-dessus de l'entre-croisement, des nerfs importants et nombreux naissent de noyaux bien limités. Un raphé fibreux médian se montre, qui semble continuer en haut, avec une forme nouvelle, l'entre-croisement des pyramides qui continuait lui-même la commissure blanche de la moelle. Des faisceaux transverses ou arciformes

internes apparaissent et transforment presque tout l'intérieur du bulbe en une vaste formation réticulaire. De ces faisceaux, les plus nombreux semblent être bulbo-cérébelleux, c'est-à-dire représenter dans le bulbe la terminaison du pédoncule cérébelleux inférieur et après changement de côté, l'origine d'une partie des fibres du cordon postérieur de la moelle ; d'autres fibres arciformes internes, indistinctes des précédentes, sont vraisemblablement : les unes, des fibres commissurales bulbaires ou fibres d'association des divers noyaux gris des deux moitiés de l'organe ; les autres, des fibres venues des ganglions cérébraux et incurvées pour se rendre aux noyaux des nerfs, après entre-croisement dans le raphé médian.

Étudions donc une coupe du bulbe passant au-dessus de l'entre-croisement, mais au-dessous des olives et de la pointe du quatrième ventricule. Cette coupe devra nous montrer les racines du nerf spinal et même celles du grand hypoglosse.

Les pyramides se reconnaissent de suite et facilement (fig. IV, 5): leur coupe est oblongue d'un côté à l'autre ; son bord antérieur est fortement convexe ; le postérieur, presque rectiligne. Elles sont formées de fibres moyennes et petites (2 à 7 μ) arrangées en gros faisceaux séparés par quelques fibres ou fascicules arciformes, qui se portent à l'extérieur dans des directions variables, et qui ne suffisent pas à donner à la coupe des pyramides, un aspect réticulaire.

Derrière la pyramide, se voit la coupe du cordon antérieur de la moelle qui, d'externe est devenu profond et possède encore des fibres un peu plus grosses que celles de la pyramide. Cette coupe est allongée d'avant en arrière, accolée au plan médian ; elle forme, avec la coupe pyramidale qu'elle touche et qui la déborde en dehors, une concavité tournée en arrière et en dehors. Cette concavité deviendra un véritable angle droit un peu plus haut ; nous la trouvons remplie par une masse grise appelée *grand noyau* pyramidal (fig. IV, 3).

L'ensemble formé par la pyramide et le prolongement du cordon antérieur, représente, comme situation, le cordon antérieur de la moelle, car il se trouve limité en dehors par les racines motrices, et se prolonge profondément jusqu'à la substance grise péritubulaire. Sur la ligne médiane, par conséquent entre les prolongements des cordons antérieurs, se trouve une cloison fibreuse, le raphé du bulbe qui se continue, à travers la protubérance, jusque dans le tronc pédonculaire cérébral.

Dans la région qui nous occupe, le raphé, peu étendu d'avant en arrière, ressemble d'abord à un prolongement très-modifié de l'entre-croisement des pyramides ; bientôt on voit qu'il est principalement formé de fibres qui semblent venir des régions postérieures et latérales du bulbe en contournant ou traversant la substance péritubulaire pour suivre, en droite ligne, le plan médian d'arrière en avant, s'entre-croiser vraisemblablement à angle très-aigu, et finalement, sortir en grande majorité, sinon en totalité, du fond de la scissure médiane antérieure pour former les fibres arciformes superficielles (fig. V et suiv.).

Telles sont les *fibres droites* du raphé sur lesquelles il faudra revenir ; il en est d'autres obliques et peut-être quelques-unes qui se rapprochent plus ou moins de la direction verticale. Les fibres obliques se voient très-bien sur les coupes transversales ; elles dérivent des fascicules transverses intérieurs du bulbe qui, après avoir, dans les deux moitiés latérales, déterminé la formation réticulée en dissociant les cordons latéraux en faisceaux isolés, traversent les cordons antérieurs prolongés et arrivent au raphé comme pour passer d'un côté à l'autre.

Mais ce passage ne se fait pas en général directement; quelques-unes des fibres transversales internes deviennent des fibres droites ou postéro-antérieures, soit définitivement, soit momentanément et avant de passer dans le côté du bulbe opposé à leur origine. Il y a donc dans le raphé, outre les fibres droites qui probablement se croisent à angle très-aigu, ce qui ne les empêche pas de paraître parallèles, une multitude de fibres transversales et obliques que l'on voit s'infléchir, se disperser et s'entre-croiser.

Quelques cellules nerveuses éparses existent dans le raphé même. Dans la couche des fibres arciformes extérieures qui embrassent chaque pyramide, il existe une agglomération de substance grise en forme de gouttière embrassant la face antérieure de la pyramide. La couleur grise est quelquefois visible à l'extérieur lorsque les fibres arciformes les plus superficielles sont absentes ou incomplétement développées. Cette masse grise se présente donc en forme de petit croissant sur une coupe transversale : on l'appelle alors *petit noyau pyramidal* antérieur (fig. IV, 4); et comme il ressemble beaucoup, comme situation et comme structure, à d'autres très-petits noyaux disséminés dans le voisinage, notamment dans le raphé, on peut, avec Henle, donner à l'ensemble le nom de *noyaux arciformes.*

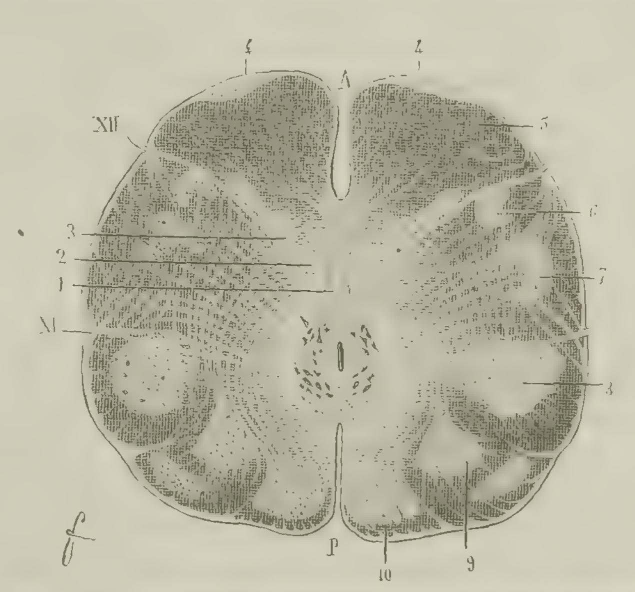


Fig. IV. — Coupe transversale du bulbe rachidien immédiatement au-dessus de l'entre-croisement des pyramides (4 diamètres).

A, scissure antérieure ; P, scissure postérieure ; XI, racine du nerf spinal ; XII, racine inférieure du nerf hypoglosse ; 1, raphé médian ; 2, cordon antérieur prolongé ; 3, noyau juxta olivaire interne ou grand noyau pyramidal ; 4, petit noyau pyramidal ; 5, coupe de la pyramide ; 6, rudiment de l'olive qui va se développer plus haut ; 7, noyau du faisceau latéral ; 8, tête gélatineuse ; 9, noyau restiforme divisé en deux ; 10, noyau post-pyramidal ou du cordon grêle.

En dehors de la masse fibreuse formée par la pyramide et le prolongement du cordon antérieur, se trouve le faisceau latéral du bulbe dont la coupe ne ressemble en rien à celle du cordon correspondant de la moelle. Le faisceau latéral du bulbe qui bientôt va être en partie occupé par l'olive, est composé de faisceaux longitudinaux, séparés les uns des autres par des fibres horizontales et de la substance grise qui transforment presque complétement sa coupe en formation réticulaire. Nous étudierons les fibres horizontales, transverses ou arquées intra-bulbaires quand nous en serons à la région olivaire.

La substance grise du faisceau latéral existait déjà en faible quantité dans les régions inférieures, dans la moelle et dans l'entre-croisement des pyramides. Ici, elle a pris un plus grand développement ; l'agglomération très-variable connue sous le nom de *noyau du faisceau latéral* et signalée par Stilling, Kölliker et Clarke, devient très-manifeste. J. Dean qui a décrit cette colonne grise avec plus de soin que ses devanciers, lui a laissé le nom de *noyau antéro-latéral* (fig. IV, 7).

Ce noyau se prolonge dans le bulbe jusque dans la protubérance où il semble devenir l'olive supérieure. Il est formé de cellules de 25 à 60 μ, et entre en connexion avec les fibres arciformes et probablement aussi avec les noyaux d'origine des nerfs bulbaires.

D'après ces connexions, il est difficile de faire du noyau antéro-latéral, une *émanation aberrante de la substance péritubulaire, une simple continuation* soit de la corne latérale, comme le veut Reichert, soit du tractus intermedio-lateralis de Clarke.

Henle ne croit pas devoir se ranger à l'opinion de Clarke et Kölliker qui tendent à considérer ce noyau comme une des origines du nerf spinal. Ce serait donc une formation nouvelle comme les olives, comme les noyaux arciformes, etc., en un mot, une de ces agglomérations grises qui, avec les fibres arciformes, distinguent nettement le bulbe de la moelle épinière.

Dans l'intervalle du faisceau latéral et de la pyramide, ou plus justement dans l'angle que forme celle-ci avec le cordon antérieur prolongé, on voit apparaître le grand noyau pyramidal de Stilling, ou noyau pyramidal postérieur de Kölliker, qui occupe la place de la corne antérieure, mais paraît aussi une formation nouvelle, une annexe olivaire (Lenhossek) que l'on pourraît appeler noyau juxta-olivaire interne (fig. IV, 3).

Cette masse grise excède un peu l'olive en longueur ; c'est pourquoi on la rencontre un peu plus bas ; sa coupe, épaisse de 1/2 mm, est une équerre ou un arc ouvert en dehors et en arrière, vers l'olive ; la partie moyenne, ou sommet de l'arc, parcourue par des fibres longitudinales, se montre souvent assez obscure pour que le noyau semble divisé ; la partie la plus reculée est traversée par les fascicules arciformes transverses qui traversent ensuite le cordon antérieur prolongé et le divisent en lamelles avant de gagner le raphé. Le noyau juxta-olivaire interne est transparent et contient des cellules étoilées de 24 μ de diamètre.

De même que dans la moelle, c'est entre le faisceau bulbaire antérieur et le faisceau bulbaire latéral que pénètrent les racines du nerf moteur, grand hypoglosse, dont les plus inférieures se montrent au niveau de la coupe que nous étudions. Ces racines passent donc en dehors : 1° de la pyramide ; 2° du grand noyau pyramidal ; 3° de la continuation du cordon antérieur. Elles atteignent enfin, très-près du canal central, un petit groupe de cellules nerveuses qui sera plus utilement décrit sur une coupe supérieure, et qui occupe une place correspondant à la base de la corne antérieure de la moelle.

Limité en avant par les racines de l'hypoglosse, le faisceau latéral est limité en arrière par les racines du nerf spinal qui se portent directement de dehors en dedans suivant le diamètre trauverse de l'organe, et se rendent dans un tractus de cellules nerveuses qui se renfle en s'approchant du canal central et se développe en véritable noyau, en dehors et en arrière de ce canal, dans un point correspondant à peu près à la place de la moitié antérieure de la colonne vésiculaire postérieure de Clarke.

Les racines du spinal des deux côtés partagent donc diamétralement la moelle allongée en deux parties, une antérieure et une postérieure. Il nous reste à étudier celle-ci que Henle partage en trois : le cordon grêle presque rempli par son noyau, le cordon cunéiforme interne contenant le noyau restiforme, et le cordon cunéiforme externe renfermant la tête persistante de l'ancienne corne postérieure, le tubercule de Rolando (fig. IV, 10, 9, 8).

Ces parties existaient déjà au niveau de l'entre-croisement des pyramides. Les

noyaux du cordon grêle et du cordon restiforme se sont développés singulièrement ; de nombreuses fibres arciformes en partent, de sorte que ces deux cordons sauf leur écorce, où l'on retrouve de gros faisceaux longitudinaux sont, comme le cordon latéral, transformés en formation réticulée. Le noyau post-pyramidal et le noyau restiforme sont riches en cellules dont quelques-unes sont très-larges. Des éléments cellulaires isolés au milieu des fibres arciformes se voient de place en place au voisinage de ces noyaux, spécialement dans l'intervalle qui les sépare de la substance grise compacte péritubulaire.

Le noyau restiforme n'envahit pas la partie la plus externe, ou si l'on veut la plus antérieure du faisceau bulbaire, celle qui confine aux racines du spinal, le cordon cunéiforme externe. Cette partie est occupée par le prolongement de la tête de la corne postérieure, tête que les faisceaux d'entre-croisement venus d'arrière en avant ont définitivement séparée de la substance grise centrale en faisant disparaître le col. Cette agglomération grise est peu compacte ; elle est cerclée de substance gélatineuse presque ou tout à fait superficielle, et le tout est traversé et par des fibres longitudinales et par quelques fibres arquées, surtout dans sa partie interne qui prend l'aspect réticulé des régions voisines. Les cellules de la tête sont de grosseur variable et disséminées ; sa circonférence doit son aspect gélatineux à une proportion considérable de substance conjonctive.

La partie postérieure de la moelle allongée, malgré les nombreux faisceaux envoyés aux pyramides, s'est accrue en volume, grâce à l'accroissement intérieur de ses noyaux gris et au développement connexe des fibres arciformes. La scissure postérieure a pourtant diminué notablement de profondeur et le canal central est déjà bien loin derrière le centre du bulbe ; c'est que les deux faisceaux bulbaires postérieurs, pris dans leur ensemble, contenant et contenu, se sont rejetés et continueront à se rejeter de plus en plus en dehors jusqu'à leur arrivée dans le cervelet.

IV. En suivant de bas en haut les principaux étages du bulbe, nous voici arrivés à l'étude d'une section transversale correspondant à l'ouverture du canal central ou pointe du ventricule. Cette coupe intéressera largement l'extrémité inférieure des olives, montrera les fibres arciformes très-développées et les noyaux des deux nerfs hypoglosse et spinal arrivés à leur apogée. Ces divers points devront donc être étudiés spécialement.

La pyramide, le cordon antérieur prolongé, les noyaux arciforme et grand pyramidal ne diffèrent pas sensiblement de ce qu'ils étaient plus bas. On peut en dire autant des différentes parties du cordon postérieur du moins pour la structure. Reste le cordon latéral dans la partie antérieure duquel s'est développée l'olive qui touche donc les racines de l'hypoglosse, tandis qu'en arrière elle reste séparée des racines du spinal, et par conséquent du faisceau postérieur par toute l'épaisseur de la région du noyau antéro-latéral.

La substance grise de l'olive se présente sur une coupe transversale sous la forme d'une bande jaunâtre, épaisse de 125 à 300 μ et décrivant des circonvolutions très-irrégulières. Cette bande excessivement sinueuse forme un contour en O sur les coupes transversales très-rapprochées des extrémités de l'olive ; et en U ouvert en dedans sur les coupes de la partie moyenne de l'olive. Cela indique que la substance grise olivaire est compacte et disposée en une lamelle plissée qui forme une bourse dont l'orifice ou hile regarde en dedans.

Elle ressemble donc à l'écorce du cerveau par ses anfractuosités ou circonvolutions

et son ouverture. Des fibres blanches nombreuses pénètrent dans cette poche, la remplissent complétement et en sortent dans tous les sens, en traversant la lamelle grise, sans qu'on puisse savoir positivement si elles entrent en connexion avec les cellules nerveuses. La très-grande majorité des fibres intra-olivaires appartiennent aux fibres arciformes internes et pénètrent en bloc par l'ouverture de la bourse en formant une espèce de pédicule de l'olive, sur lequel nous reviendrons à propos des fibres arciformes. Quelques rares fibres longitudinales traversent l'olive spécialement près de la surface extérieure.

Devant l'olive est le noyau pyramidal ou noyau juxta-olivaire interne ; derrière est le noyau juxta-olivaire externe ou *olive accessoire* qui s'est développée aux dépens d'une partie de la place du noyau latéral L'olive accessoire est une lamelle simple appliquée derrière l'olive, descendant moins bas et remontant moins haut que celle-ci. Sur une coupe, elle a la forme d'un trait légèrement sinueux, variable, mais quelquefois étendu de dehors en dedans jusqu'aux racines de l'hypoglosse. Les deux noyaux juxta-olivaires, le pyramidal et l'olive accessoire, ont quelquefois des commissures qui les unissent à la lamelle olivaire à laquelle ils ressemblent beaucoup.

Les cellules de la substance grise olivaire sont presque toutes du même type : elles sont petites 15 à 20 ou 25 μ assez régulièrement espacées et multipolaires ; comme leurs prolongements sont en majorité très-fins, on voit leur corps cellulaire ressembler à un triangle, un carré ou autre polygone se rapprochant toujours de la forme circulaire par l'égalité de ses diamètres.

La lamelle olivaire descend plus bas et remonte un peu plus haut que ne le ferait croire la saillie extérieure de l'olive.

Au niveau de l'olive, les fibres transverses internes ou horizontales du bulbe ont acquis un développement considérable. Reichert les a appelées fibres commissurales arquées. Elles semblent, en effet, aller d'un côté du bulbe à l'autre, en traversant le raphé, et décrivant des arcs inscrits les uns dans les autres, ouverts en arrière, et par conséquent à peu près concentriques au contour des faces latérales et antérieure du bulbe. Elles sont spécialement en relation avec les faisceaux postérieurs et leurs noyaux y compris la tête gélatineuse. Meynert dit positivement que des fibres du pédoncule cérébelleux s'incurvent et traversent le bulbe à l'état de fibres arquées internes pour aller ensuite et probablement après avoir traversé des masses grises, former le cordon spinal postérieur du côté opposé. Quoi qu'il en soit, les fibres arciformes internes paraissent naître, sur une coupe, dans les intervalles des faisceaux des cordons grêle et restiforme et dans l'épaisseur de leurs noyaux pour décrire ensuite autour de la substance grise centrale, des arcs de plus en plus grands à mesure qu'ils s'éloignent de cette substance et se rapprochent de la surface.

Les plus internes, très-nombreuses, entourent donc la substance péritubulaire et gagnent le raphé ; les suivantes, plus étendues, déterminent la formation réticulaire de la partie profonde du faisceau latéral, croisent les fibres radiculaires de l'hypoglosse et arrivent aussi au raphé, en divisant en lamelles le cordon antérieur prolongé. Les plus externes enfin rencontrent dans leur parcours la lamelle olivaire, et se dispersent tout autour pour pénétrer dans son intérieur, les unes par sa face postérieure, les autres par son bord externe et même sa face antérieure. Arrivées dans la bourse olivaire, les fibres se rassemblent et sortent par le hile, sous le nom de pédoncule olivaire pour s'écarter ensuite de nouveau et gagner le raphé à travers le cordon antérieur. Les deux pédoncules des olives sont donc dirigés l'un

vers l'autre, d'où le nom de commissure olivaire donné à leur ensemble par Lenhossek.

Le raphé, comme on le voit, est le rendez-vous des fibres arciformes intérieures qui viennent en grande partie s'y entre-croiser obliquement et passer d'un côté à l'autre. Il en est pourtant un certain nombre qui suivent la direction de cette cloison médiane, comme s'il existait de véritables fibres droites du raphé, et qui aboutissent en avant, après entre-croisement à angle très-aigu, soit dans les pyramides où elles se réfléchiraient pour remonter aux ganglions cérébraux, soit dans la couche des fibres arciformes extérieures. Si l'on examine sur une coupe tranversale l'extrémité antérieure du raphé, on voit ses fibres se séparer en deux faisceaux qui se portent en dehors l'un à droite, l'autre à gauche, à la surface même des pyramides. Telle est, en effet, l'origine d'un grand nombre de fibres arciformes extérieures. Nous savons déjà que ces fibres se portent en dehors, et au niveau du sillon de l'hypoglosse principalement, reçoivent un renforcement venant aussi du raphé et passant entre les pyramides et l'olive. Les fibres arciformes extérieures nées de la scissure médiane et du sillon de l'hypoglosse sont dites *antérieures*; elles disparaissent à une certaine distance derrière l'olive et pénètrent dans les faisceaux latéraux et postérieurs. D'autres fibres naissent des cordons latéraux sans doute de leurs noyaux, et embrassent la partie postérieure du bulbe comme les précédentes embrassent la partie antérieure, ce sont les fibres arciformes superficielles postérieures dont les plus longues plongent, après avoir entouré les pyramides postérieures, et se dispersent ensuite sur les côtés de la substance grise péritubulaire ou ventriculaire.

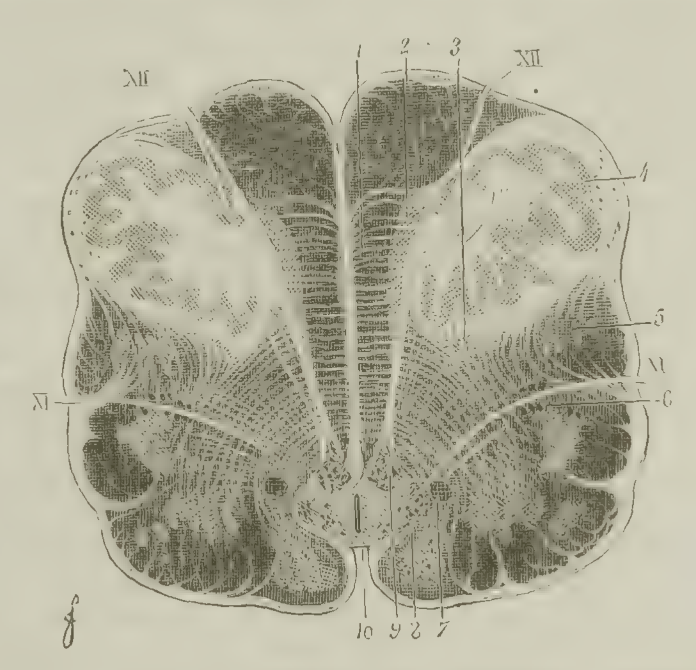


Fig. V. — Coupe transversale du bulbe immédiatement au-dessus de la pointe du 4e ventricule (4 diamètres).

XI, racines du nerf spinal; XII, racines du nerf hypoglosse; 1, cordon spinal antérieur prolongé; 2, noyau juxta-olivaire interne ou grand pyramidal; 3, noyau juxta-olivaire externe ou olive accessoire, encore peu développé; 4, lamelle de l'olive; 5, noyau du faisceau latéral; 6, rudiment des faisceaux radiculaires ascendants de la 5e paire; 7, faisceau longitudinal de la colonne d'origine des nerfs mixtes; 8, noyau du nerf spinal; 9, noyau du nerf hypoglosse; 10, verrou.

Il est difficile d'en dire plus sur les fibres horizontales du bulbe dont on ne peut voir en réalité ni le commencement ni la fin.

Au niveau de la section que nous étudions, les noyaux hypoglosse et spinal sont bien développés. Les racines de ces nerfs formées de tubes gros relativement aux autres éléments conducteurs du bulbe, rayonnent vers le canal central et conduisent sur leurs noyaux d'origine qui semblent envoyer quelques cellules à leur rencontre.

Le noyau de l'hypoglosse d'un diamètre égal à 1 millimètre ou 1 millimètre et demi est assez bien circonscrit, il est devant le canal central, à une assez faible distance de la ligne médiane, c'est-à-dire de l'extrémité postérieure du raphé, mais il ne touche pas son homologue. Il est formé de grosses cellules étoilées mesurant 60 millièmes de millimètre dans leur plus grand diamètre et munies de gros prolongements. On pourrait à la rigueur en considérant l'aspect qu'il présente quelquefois, grouper ses éléments en deux petites agglomérations très-rapprochées externe et interne.

Mais cette division sans importance connue et en réalité souvent peu apparente n'est due qu'à l'entrée ou à la sortie des fibres afférentes ou efférentes, fibres qui s'enchevêtrent autour du noyau. Les fibres afférentes viennent du raphé et sans doute, par le raphé, des pyramides, c'est-à-dire des ganglions cérébraux; d'autres peuvent par les fibres arquées, venir du cervelet; d'autres aussi semblent venir de la substance grise de la formation réticulée du faisceau latéral et rayonnent vers le côté externe du noyau. Les fibres afférentes principales sont celles du raphé qu'elles abandonnent sous la forme de deux faisceaux qui s'entre-croisent et divergent brusquement à droite et à gauche comme une commissure unissant les deux noyaux. Quant aux fibres efférentes ou radiculaires, elles sortent du côté antéro-interne du noyau et comme elles s'emmêlent avec les afférentes on a pu croire que quelques-unes venaient du côté opposé à celui de leur émergence extérieure. Il semble n'en rien être.

Les fibres radiculaires cheminent d'abord presque parallèlement au raphé en dehors du cordon antérieur prolongé, puis elles s'inclinent en dehors et passent entre l'olive et la pyramide; très-souvent elles perforent la lamelle olivaire, quelques-unes s'écartent même de la voie commune pour paraître se perdre dans l'olive et former le pédoncule de l'olive de Schrœder et Lenhossek. Mais, s'il peut et doit être admis que l'olive comme principal ganglion bulbaire a des connexions avec les noyaux d'origine des nerfs, il n'y a aucune raison de croire que ces connexions sont établies par des faisceaux de gros tubes nerveux ou bien, que de l'olive naissent directement des fibres de l'hypoglosse.

Chez le chien et beaucoup d'autres animaux, les racines de l'hypoglosse passent en dehors des olives assez peu développées relativement à celles de l'homme.

En étudiant une coupe intéressant le quatrième ventricule, nous aurons à revenir sur le noyau du grand hypoglosse qui n'est jamais tout à fait superficiel, recouvert qu'il est par l'origine celulleuse et fibreuse du *fasciculus teres*.

En arrière du noyau hypoglosse et plus haut, tout à fait en dehors, est le noyau du nerf spinal, noyau bien moins limité que le précédent et surtout formé d'éléments bien différents, les cellules étant la plupart fusiformes, longues de 30 à 45 μ, larges de 12 à 15 μ. En général, les fibres du spinal ne se peuvent suivre sur une coupe transversale sur tout leur trajet, car leur origine n'est pas au niveau de leur émergence comme cela a lieu à peu près au contraire pour les neuvième et dixième paires.

Le noyau du spinal est le segment inférieur de la colonne bulbaire des nerfs mixtes. Les neuvième, dixième et onzième paires de nerfs tirent leur origine d'une même colonne grise qui sera mieux étudiée dans ses détails sur une coupe plus rapprochée de la base du bulbe.

Mais il est des points qui doivent être traités ici, notamment l'origine inférieure de cette colonne, la formation de son faisceau afférent, ascendant ou soli-

taire, et enfin la commissure postérieure ou verrou, commissure qui nous conduira à parler de l'ouverture du canal central.

La colonne d'origine des nerfs mixtes est incontestablement le prolongement plus ou moins modifié du processus latéral de la substance grise de la moelle, c'est-à-dire des traînées de substance grise que nous avons vues pénétrer la partie profonde du cordon latéral soit sous forme de corne latérale, de tractus intermédiolatéral ou de processus réticulaire, traînées dont les éléments semblaient par conséquent venir et de la corne antérieure et de la base de la corne postérieure. Celle-ci renferme la colonne vésiculaire postérieure, et nous savons qu'à partir du croisement des pyramides et au-dessus, cette colonne de cellules a disparu : la moitié postérieure se continue avec les noyaux des cordons postérieurs, tandis que sa moitié antérieure se porte vers les racines du spinal.

Dans la moelle, les origines de ce nerf intermédiaire par sa position sont donc déjà mixtes ou mélangées en apparence. Il en est de même dans le bulbe et nous verrons que, plus haut, la colonne d'origine des trois nerfs mixtes se décompose nettement en colonnes secondaires, peut-être pour détruire le mélange des éléments nerveux affectés soit à la motricité, soit à la sensibilité générale, soit à la sensibilité spéciale.

Au-dessus de l'entre-croisement des pyramides, le noyau du spinal se montre accompagné de quelques fibres ascendantes. Celles-ci augmentent en nombre de bas en haut et forment bientôt un faisceau assez volumineux, dit faisceau longitudinal ou solitaire de la colonne des nerfs mixtes. Constitué en bas par des fibres afférentes venues du raphé, ce faisceau cesse de croître au niveau de l'origine du pneumo-gastrique et disparaît en haut avec la colonne des nerfs mixtes, c'est-à-dire avec les racines du nerf glosso-pharyngien.

Meynert, fidèle à sa manière de comprendre le raphé et les relations des noyaux des nerfs bulbaires avec le cerveau, fait venir des pyramides les fibres constitutives du faisceau ascendant de la colonne mixte. En suivant ces fibres du entre cérébral à la périphérie, on les verrait abandonner par exemple la pyramide droite, entrer dans le raphé, le parcourir d'avant en arrière, puis passer à gauche à l'état de fibres arciformes intérieures et gagner la partie antéro-externe du noyau spinal gauche. Arrivées là, quelques-unes des fibres afférentes entreraient en relation avec les cellules d'origine du spinal pour devenir fibres efférentes ou radiculaires ; le plus grand nombre remonterait, sous le nom de faisceau ascendant, pour jouer le même rôle, en s'épuisant à mesure, à l'égard des racines du pneumo-gastrique et du glosso-pharyngien.

Après ce qui a été dit des fibres afférentes cérébrales du noyau hypoglosse et ce que nous venons d'exposer, on comprend bien que le raphé est, à un certain point de vue, un prolongement de l'entre-croisement des pyramides, prolongement indispensable à tous les nerfs moteurs ou mixtes qui naissent au-dessus de cet entre-croisement.

Au-dessous de l'ouverture du canal central, la colonne mixte, quoique plus externe que la colonne de l'hypoglosse, est surtout plus postérieure : la commissure postérieure unit le noyau spinal gauche au noyau spinal droit. Cette commissure prend un développement subit quelquefois assez marqué pour former ce qu'on a appelé le verrou, qui, bien développé ou non, n'est autre que l'extrémité supérieure de la paroi postérieure du canal central, paroi qui cesse tout à coup d'exister.

Les fibres du verrou paraissent unir véritablement certaines petites cellules dé-

pendant des noyaux spinaux, mais placées plus en dehors et plus près du plancher. Il sera plus difficile de décider si les colonnes mixtes ont des fibres commissurales dans les étages supérieurs de la moelle allongée, car si elles existent, elles se trouvent dans le plancher du ventricule, c'est-à-dire devant le canal central, et doivent être nécessairement difficiles à distinguer des fibres afférentes qui viennent du raphé. La même difficulté a lieu pour toute l'étendue des colonnes d'origine motrice et les hommes les plus compétents ont singulièrement varié l'explication de l'origine et du trajet des fibres qui abandonnent le raphé pour se porter presque transversalement dans les noyaux moteurs.

Il est encore quelques points intéressants à signaler sur une coupe passant très-près de l'origine du ventricule. C'est d'abord le volume du noyau post-pyramidal ou grêle correspondant au mamelon de la pyramide postérieure. C'est encore et surtout, l'existence bien manifeste de certains faisceaux longitudinaux dans la région de la tête de l'ancienne corne postérieure. Ces faisceaux disposés en gouttière, dont la concavité tournée vers le plancher ventriculaire embrasse la tête gélatineuse, vont recueillir des fibres à mesure qu'ils s'approcheront de la protubérance : ils constituent la racine ascendante du nerf trijumeau. De sorte que c'est seulement en apparence que la moelle allongée semble ne donner naissance à aucun nerf exclusivement affecté à la sensibilité générale, dans l'intervalle qui sépare la racine postérieure du premier nerf cervical de la protubérance. Le nerf trifacial s'y développe intérieurement et sa racine, dite ascendante ou bulbaire, est la racine postérieure de la paire nerveuse sous-protubérantielle dont la racine antérieure motrice fournit les nerfs *hypoglosse*, *facial* et *abducteur*. De même, sa racine descendante ou pédonculaire est la racine postérieure de la paire sus-protubérantielle (dont le *moteur oculaire* et *le pathétique* renferment les éléments moteurs).

V. Pour terminer l'étude du bulbe sans anticiper sur celle de la protubérance, il suffit d'examiner une dernière coupe transversale. Nous avons cependant représenté deux coupes, dont la dernière (fig. VII) semble à première vue différer beaucoup de la précédente, mais en réalité elle n'en diffère pas essentiellement. La coupe représentée figure VII correspond à la base du bulbe. Sur l'une et l'autre, nous trouvons l'olive, les dernières racines de l'hypoglosse, la partie supérieure de la colonne d'origine des nerfs mixtes, c'est-à-dire le noyau du pneumogastrique ou du glosso-pharyngien. Nous ne ferons que signaler l'extrémité inférieure des noyaux acoustiques qui, pour le reste, appartiennent à la région de la protubérance. Nous ferons de même à l'égard du noyau inférieur du facial qui déborde à peine le bord inférieur du pont de Varole, et par conséquent n'appartient pas au bulbe.

Dans la région de l'extrémité supérieure de la moelle allongée, les coupes transversales nous montrent peu de changements du côté des pyramides, du raphé et des cordons antérieurs prolongés. L'olive persiste encore, mais touche à sa fin, le grand noyau pyramidal ou juxta-olivaire interne a diminué aussi, mais n'a pas disparu ; le noyau juxta-olivaire externe, au contraire, est souvent déjà terminé. Quelques cellules agglomérées continuent le noyau antéro-latéral, dont la place est de plus en plus restreinte. Il existe cependant un autre groupe cellulaire dans le faisceau latéral, l'origine motrice des nerfs mixtes, sur laquelle nous reviendrons. La tête gélatineuse persiste, bien entendu, enclavée dans la racine ascendante du trijumeau, et comme refoulée en avant par le grand développement

de la substance grise mêlée de faisceaux qui constitue le noyau restiforme. Celui-ci est si volumineux qu'il reste à peine une couche de faisceaux blancs pour lui former une écorce extérieure. Le noyau post-pyramidal est entré, comme nous le verrons, en confusion avec la colonne d'origine des nerfs mixtes et, en même temps que les pyramides postérieures disparaissaient, semble avoir cédé la place à la partie inférieure du noyau acoustique.

Les fibres arquées sont, s'il est possible de le dire, de plus en plus belles à mesure qu'on s'approche du cervelet ; le bulbe tend de plus en plus à se transformer complétement en formation réticulaire,

Les filets radiculaires de l'hypoglosse deviennent rares et leur noyau d'origine diminue pour céder bientôt la place au noyau facial abducteur. Le noyau hypoglosse, formé de grandes cellules, n'est pas immédiatement sous l'épendyme ; l'aile blanche interne, qui se remarque à la surface du plancher du ventricule, correspond bien à la colonne d'origine de l'hypoglosse ; mais celle-ci est relativement profonde et recouverte par des fibres transverses allant aux noyaux pneumogastriques, recouvertes elles-mêmes par la colonne de petites cellules et de fibres blanches longitudinales qui, grossissant de bas en haut, forme le *fasciculus teres* de Clarke. Le fasciculus teres appartient spécialement à la protubérance ; nous ne pouvons que le signaler ici, tout en indiquant que plus haut, il recouvrira les noyaux du facial et de l'abducteur de l'œil, ainsi que le genou du facial, comme il recouvre la partie ventriculaire du noyau d'origine de l'hypoglosse. Ces noyaux ne sont autre chose que les segments placés bout à bout d'une même colonne grise qui prolonge la corne motrice de la moelle épinière.



Fig. VI. — Coupe du bulbe à quelques millimètres au-dessus de la pointe du 4e ventricule (4 diamètres).

A, sillon antérieur inter-pyramidal ; V, ventricule ; X, racines du nerf pneumo-gastrique ; XII, racines du nerf grand hypoglosse ; 1, lamelle olivaire ; 2, noyau juxta-olivaire interne ; 3, noyau juxta-olivaire externe ; 4, cordon spinal antérieur prolongé ; 5, tête gélatineuse et faisceaux d'origine de la 5e paire ; 6, faisceau de la colonne des nerfs mixtes en avant du noyau pneumo-gastrique ; 7, origine du *fasciculus teres* ; 8, noyau de l'hypoglosse ; 9, insertion du voile médullaire inférieur ; 10, colonne motrice des nerfs mixtes ; 11, noyau du faisceau latéral ou noyau antéro-latéral.

Sur la coupe que nous étudions, le spinal n'existe plus, le pneumo-gastrique a pris sa place, ou même le glosso-pharyngien. Les racines de ces deux nerfs naissent de deux noyaux placés bout à bout à des étages différents, et leurs filets radiculaires ont le même trajet, les uns au-dessus des autres. Si l'on suit, par exemple, le nerf pneumo-gastrique de dehors en dedans, on le voit traverser la tête gélatineuse et, par conséquent, la racine ascendante du trijumeau ; peut-être

quelques-unes de ses fibres prennent-elles naissance en cette région; c'est, en particulier, l'opinion de Clarke. Après avoir franchi la tête gélatineuse, la majorité des fibres radiculaires, sinon la totalité, se portent vers le plancher du ventricule dans la direction d'un large et épais noyau, en partie superficiel et visible à la surface du plancher (aile grise), en partie caché par le noyau acoustique. Toutes les fibres qui s'approchent du noyau pneumo-gastrique sous-épendymaire ne s'y terminent pas au dire de Meynert; quelques-unes se réfléchissent en genou et,

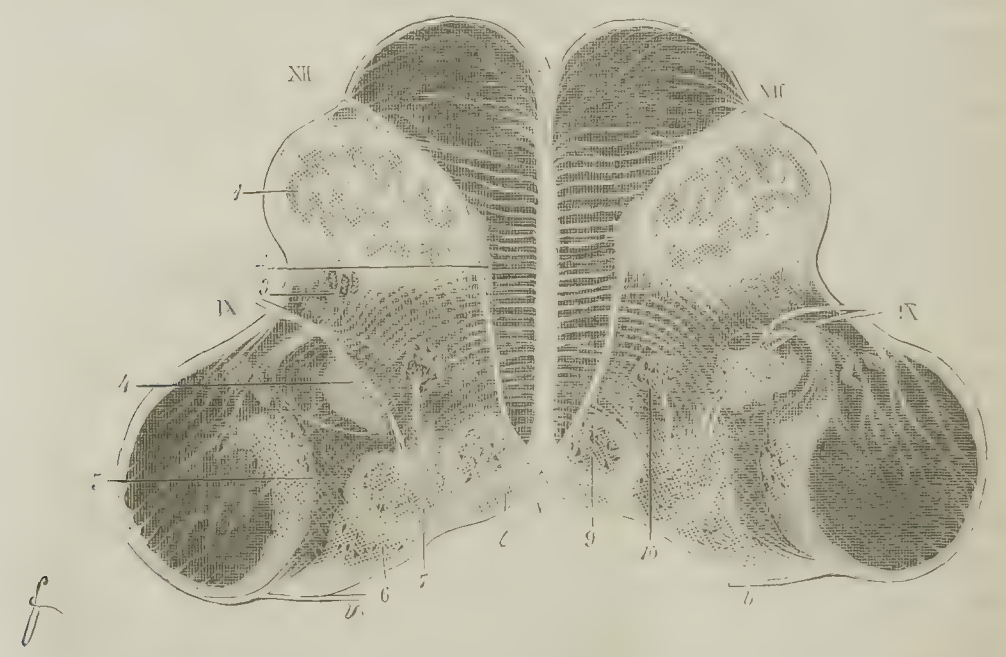


Fig. VII. — Coupe transversale du bulbe près de l'extrémité supérieure des olives et, par conséquent, de la base du bulbe (4 diamètres).

A, sillon antérieur inter-pyramidal; V, ventricule; *vv*, insertion du voile médullaire inférieur; IX, racines du nerf glosso-pharyngien; XII, dernière racine du nerf hypoglosse; 1, lamelle olivaire; 2, noyau juxta-olivaire interne; 3, noyau antéro-latéral; 4, tête gélatineuse enclose dans la racine ascendante de la 5e paire; 5, Pédoncule cérébelleux inférieur et noyau restiforme; 6, extrémité inférieure du noyau acoustique; 7, noyau du glosso-pharyngien; 3, *fasciculus teres;* 9, fin du noyau hypoglosse; 10, colonne motrice des nerfs mixtes.

revenant sur leurs pas, se terminent près du centre de chaque moitié du bulbe dans une colonnette de grandes cellules (60 μ sur 20 μ) qui, pour cet auteur, représente l'origine motrice des nerfs mixtes. Cette colonne, vue par Stilling, a été suivie par Clarke assez bas dans le bulbe. Celui-ci l'a bien distinguée du noyau antéro-latéral beaucoup plus superficiel ; mais il en a fait une origine de la cinquième paire, tandis que, pour Meynert, elle dérive du processus latéral de la moelle épinière, fournit d'abord les filets moteurs des nerfs mixtes, puis, au niveau du bord postérieur de la protubérance, devient le noyau inférieur du facial, c'est-à-dire l'origine du gros faisceau qui forme ce que l'on appelle le genou de la septième paire. C'est à 3 millimètres de profondeur sous le plancher du quatrième ventricule, que l'on rencontre la colonnette dont il est ici question (fig. VI et VII, 10).

Le noyau sous-épendymaire ou principal du pneumo-gastrique est, comme celui du glosso-pharyngien, formé de cellules de 30 à 45 μ de long sur 12 à 15 de large. Elles sont presque divisées en deux agglomérations secondaires; l'une interne et l'autre externe. La face profonde de ces noyaux répond à leur faisceau

longitudinal solitaire qui s'épuise au niveau du glosso-pharyngien ; elle répond aussi aux fibres radiculaires qui s'en détachent. La face interne touche la colonne motrice de l'hypoglosse et le fasciculus teres ; l'externe confine au noyau acoustique, qui recouvre de plus en plus le noyau du vague et du glosso-pharyngien à mesure qu'on s'élève plus haut. Des cellules pigmentaires sont disséminées dans la substance profonde qui entoure la colonne principale des nerfs mixtes.

Les fibres afférentes abordent la colonne d'origine des nerfs mixtes, venant du raphé. Elles bordent le noyau hypoglosse en passant derrière. Ces fibres se terminent en apparence dans la substance grise d'origine des nerfs mixtes ; mais il en est d'autres qui marchent parallèlement à elles, et qui se continuent directement avec les racines des nerfs, notamment avec celles du pneumo-gastrique. Ces dernières fibres sont analogues à celles qui, du raphé aussi, se portent directement dans les racines de l'hypoglosse, et qui viennent soit des cellules du raphé, soit du pédoncule cérébral lui-même.

Le faisceau longitudinal de la colonne principale des nerfs mixtes est aussi formé de fibres afférentes très-probablement d'origine cérébrale, et la colonnette motrice, placée au milieu de la formation réticulaire, doit entretenir des relations de toute sorte à l'aide des fibres arciformes intérieures.

Arrivé à la fin de cette étude *anatomique*, nous ne serons pas tenté de faire un résumé général du trajet, de l'origine ou de la terminaison des fibres bulbaires, résumé impossible dans l'état actuel de la science, ou plutôt dans l'état actuel de nos moyens d'investigation. Nous citerons seulement quelques opinions individuelles touchant des points particuliers, et quelques données généralement acceptées.

Sans rentrer dans les détails du mode de constitution des pyramides précédemment exposés, nous rappellerons que ces cordons dérivent principalement des cordons latéraux et postérieurs. Le cordon antérieur de la moelle, dont les fibres paraissent s'être entre-croisées dans la commissure blanche à mesure de leur sortie de la substance grise, ne subit pas de nouvel entre-croisement dans le bulbe ; il se juxtapose en grande partie à la pyramide du même côté. De sorte que par l'entre-croisement des pyramides et l'entre-croisement ultérieur des cordons antérieurs, la transmission croisée est assurée pour toutes les origines nerveuses sous-bulbaires. Nul doute que les noyaux des nerfs bulbaires et sus-bulbaires ne reçoivent aussi des ganglions cérébraux des fibres afférentes entre-croisées. Mais quelles sont ces fibres et où se fait leur entre-croisement ?

Celui-ci ne peut s'accomplir que dans le raphé, et comme dans le raphé ne se trouvent guère que des fibres horizontales, il faut en conclure que les fibres afférentes des noyaux bulbaires sont horizontales sur une certaine étendue de leur parcours et que, par conséquent, ces fibres afférentes, primitivement longitudinales, se sont infléchies en un certain point. Il est impossible de dire où se fait cette inflexion, si elle a lieu seulement au niveau du noyau terminal, ou plus haut, ou même plus bas, et cela s'explique d'autant mieux que l'on ignore si les fibres afférentes des noyaux bulbaires font, dans leur parcours longitudinal, partie des pyramides intra-protubérantielles, comme le croit Meynert, ou partie des fascicules longitudinaux du faisceau latéral, comme le pense Kölliker.

Les cordons latéral et postérieur de la moelle ne donnent pas toutes leurs fibres à la pyramide du côté opposé. Il est possible que les fibres du cordon spinal latéral qui remontent directement dans le cordon bulbaire correspondant, se terminent plus haut dans les amas gris et les cellules de la formation réticulaire ; il est

possible aussi qu'un certain nombre d'entre elles se prolongent dans la protubérance ou dans le cervelet, après avoir traversé des cellules nerveuses; mais Kölliker affirme que quelques-unes de ces fibres se portent dans le corps restiforme correspondant et dans le cervelet, sans entrer en rapport avec de la substance grise.

Quant aux cordons postérieurs de la moelle, nous savons déjà qu'une partie de leurs fibres vont dans la pyramide du côté opposé; les autres, d'après Meynert, s'infléchissent successivement en dedans, franchissent la ligne médiane à l'état de fibres horizontales, et remontent au cervelet, vraisemblablement après interruption cellulaire.

Le pédoncule cérébelleux inférieur ne se continue donc pas avec le cordon spinal postérieur correspondant, mais bien avec celui du côté opposé. Il doit donc être possible en examinant le faisceau bulbaire postérieur d'un nouveau-né ou d'un jeune enfant, dont la substance blanche n'est opaque que si elle a de l'épaisseur, de voir extérieurement la terminaison du cordon spinal et l'origine du pédoncule cérébelleux. Bien que les faisceaux les plus longs de celui-ci descendent jusque sur la face externe de l'extrémité supérieure de celui-là, il arrive fréquemment que la minceur et la transparence de ces faisceaux laissent voir la substance grise du noyau restiforme où s'abîment les fibres du cordon spinal, et d'où émergent celles du pédoncule cérébelleux.

Les fibres arciformes intérieures et extérieures du bulbe sont disposées anatomiquement de manière à pouvoir remplir des rôles bien différents. Elles peuvent, en effet, n'être que des segments de fibres longitudinales momentanément incurvées; elles peuvent être des fibres commissurales des deux moitiés du bulbe, des deux olives, d'une olive avec les noyaux des nerfs du même côté ou du côté opposé, etc. Elles peuvent enfin établir des relations entre le cervelet et la moelle allongée, c'est-à-dire se rendre dans le pédoncule cérébelleux. Luys, on le sait, rattache au cervelet les fibres arciformes et les olives : l'olive droite, par exemple, serait unie au corps rhomboïdal cérébelleux gauche, par les fibres arciformes extérieures et intérieures qui se réunissent dans le pédoncule cérébelleux inférieur gauche. On ne peut guère nier qu'un certain nombre de fibres arciformes n'aient cette destination. En raison des relations ainsi établies, Luys considère une grande partie de la substance grise bulbaire (les olives et leurs annexes), comme de la substance cérébelleuse aberrante ou périphérique (*voy.* CERVELET).

4. *Vaisseaux de la moelle allongée.* L'origine et le mode de distribution des artères bulbaires viennent d'être déterminés avec soin par Duret. Toutes les artères bulbaires viennent des vertébrales. Celles-ci naissent presque toujours des sous-clavières : la gauche semble continuer la portion ascendante du tronc mère sans former d'angle sensible, disposition qui favorise le cours du sang et même la pénétration des caillots migrateurs.

L'irrigation artérielle du bulbe est tellement bien assurée par les anastomoses des artères cérébelleuses qu'il est presque impossible de l'interrompre expérimentalement.

Duret divise en trois classes les artères nourricières du bulbe :

a. Artères des racines des nerfs ou radiculaires.

b. Artères des noyaux ou médians.

c. Artères des autres parties du bulbe ou périphériques.

a. Les artères radiculaires sont nombreuses et très-petites ($\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ de millimètre); elles naissent directement de troncs relativement volumineux comme la

basilaire, les vertébrales et les cérébelleuses; elles abordent les racines à quelques millimètres de leur émergence et se bifurquent, donnant un rameau périphérique et un rameau récurrent, centripète ou ascendant bientôt divisé en quelques ramuscules parallèles qui pénètrent avec les fibres radiculaires jusqu'à leurs noyaux d'origine, où ils contribuent à former le réseau capillaire de ces noyaux.

b. Artères des noyaux ou bulbaires médianes. Elles présentent une grande analogie de distribution avec les artères *protubérantielles* et *sus-protubérantielles* médianes. Celles qui, au nombre de trois ou quatre, pénètrent par la fossette interpyramidale viennent du confluent des vertébrales; elles peuvent être appelées *sous-protubérantielles* et se distribuent comme les *bulbaires proprement dites.* Celles-ci naissent de la spinale antérieure, pénètrent dans le sillon interpyramidal et suivent le plan ou raphé médian, nombreuses, presque rectilignes et parallèles; elles donnent seulement quelques fins rameaux collatéraux à la substance blanche traversée d'abord. Mais au voisinage du plancher du quatrième ventricule, elles émettent de chaque côté de gros ramuscules qui vont avec les radiculaires et, en général, plus que les radiculaires, contribuer à former le riche réseau capillaire des noyaux d'origine des nerfs. Les artères médianes, en général incomplétement épuisées, se terminent à la surface même du ventricule, où on les voit émerger du sillon médian et se ramifier sous l'épendyme. Celles qui répondent à la partie inférieure du bulbe, à l'entre-croisement des pyramides, sont de plus en plus courtes, et ne dépassent pas le canal central.

c. Parmi les *artères des autres parties du bulbe*, il faut citer celles qui, des vertébrales des spinales antérieures ou des radiculaires, se portent aux pyramides ou aux olives, qu'elles pénètrent par le hile, après avoir plongé dans le bulbe.

Les faisceaux latéraux et restiformes reçoivent des ramuscules des cérébelleuses inférieures.

Enfin, c'est aussi des cérébelleuses inférieures par l'intermédiaire des spinales postérieures que naissent les artères postérieures du bulbe. Chaque spinale postérieure donne un rameau récurrent qui fournit à la pyramide postérieure et au bec du calamus; puis elle descend sur le côté du sillon médian postérieur, et donne des *artères médianes* postérieures qui, par ce sillon pénètrent jusqu'au niveau du canal central.

Il faut signaler en outre que le plancher du ventricule reçoit des artérioles et des capillaires venant, celles-là du plexus choroïde, et ceux-ci de la toile choroïdienne.

Après avoir pénétré la substance nerveuse, les artères médianes, radiculaires ou périphériques, se résolvent en réseaux capillaires de forme et de richesse variable. Dans la substance blanche, ce sont des mailles rares et allongées dans le sens des faisceaux; dans la substance grise, ce sont des mailles polygonales arrondies et étroites qui enserrent à peine quelques cellules et quelquefois une seulement. La substance grise d'une manière générale, et surtout dans les régions où les cellules sont nombreuses, est bien plus vasculaire que la substance blanche; mais ce sont surtout les noyaux des nerfs, spécialement dans leur partie centrale où les cellules sont en général plus serrées, qui se montrent riches en capillaires. Or comme ces noyaux, en même temps qu'ils reçoivent des capillaires des artères médianes, en reçoivent aussi des artérioles radiculaires, on conçoit que les injections des centres nerveux puissent servir à indiquer à la fois et le trajet des racines et la situation et l'étendue de leurs noyaux. On voit qu'en somme la distribution des artères bulbaires ressemble à celle des artères médullaires.

Nous ne pouvons rien dire des veines du bulbe et pour tous les détails qui ne pouvaient trouver place ici, nous renvoyons au travail de Duret que nous venons de mettre à contribution. L.-H. FARABEUF.

BIBLIOGRAPHIE. — Avant de donner une assez longue liste d'auteurs ayant écrit sur la moelle, nous voulons recommander, à des titres différents, les ouvrages de Longet, 1842, Stilling, Clarke, J. Dean, Luys, Kölliker, Henle, Gerlach, et Meynert, que l'on se procure assez facilement. Nous rappellerons que Stilling, venant après Schröder, après les maîtres et élèves de l'école de Dorpat, et les premiers travaux de Clarke, de Kölliker, etc., a mis treize ans à édifier son grand ouvrage sur la moelle épinière.

BIBLIOGRAPHIE. — ARNOLD (J.). *Beitrag zu der feineren Structur der Ganglienzellen*. Voy. *Arch. de phys.*, p. 743; 1868. — ARNOLD (F.). *Tabulæ anatomicæ ;* fasc. I, *Icones cerebri et medullæ spinalis*. Zurich, 1838. — DU MÊME. *Bemerkungen über den Bau des Hirnes und des Rückenmarks*. Zürich, 1838, in-8°. — ARSAKI. *De piscium cerebro et medulla spinali*. Halle, 1813. — BELL (C.). *The Anatomy of the Brain*. Londres, 1802. *The Nervous System of the Human Body*. Edimbourg, 1836. Trad. en franç., sur 1re édit., 1825. — BELLINGERI. *De medul. spin*. Turin, 1823. — BIDDER. *Zur Lehre von dem Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern*. Leipsig, 1847. — BIDDER und KUPFFER. *Untersuch. über die Textur des Rückenmarks*, etc., planches. Leipzig, 1857. — BLAES (Gérard). *Anatome medullæ spinalis et nervorum inde provenientium*, in-12. Amsterdam, 1666. — BOCK (A.-C.). *Darstellung des Gehirns, Rückenmarks und Sinneswerkzeuge*. Leipzick, 1824. — BOLL (F.). *Die Histologie und Histogenese der nervösen Centralorgane*, 1873. In *Archiv für Psychiatrie, Centralblatt* et *Revue des sc. méd.*, t. II, p. 3; 1873. — BROWN-SÉQUARD. *Des voies conductrices des divers mouvements et impressions*. In *Arch. de physiologie*, 1868, p. 610 et 1869, p. 693.— BRUNNER. *Dissertatio de fœtu monstruoso et bicipite*. Strasbourg, 1672. — BURDACH. *Vom Baue und Leben des Gehirns*, 3 vol. Leipzick, 1819-26. — CALMEIL. *Recherches sur la structure*, etc., *de la moelle épin*. In *Journal des progrès méd.*, t. XI; 1828. — CARUS. *An. comparée*, trad. en français, 1825. — CHAUSSIER et RIBES. *Exposition sommaire de la structure de l'encéphale*, etc. Paris, 1807. — CLARKE (Lockhart). *On the Spinal Cord*. In *Philos. Transactions*, 1851, 1853, 1858, 1859. In *Procedings of Royal Society*, vol. VIII, et *Beale's Arch. of Med.* 1858, t. III. — Voy. *Arch. gén. de méd.*, VIe sér., t. XIV, p. 97, 1869. *Voy.* aussi l'indication de tous ses travaux, in *Arch. de physiologie*, 1868. — DU MÊME. *Sur la moelle allongée*, etc., *Transactions philosophiques*, 1868. *Researches* (seconde série) *on the Intimate Structure of the Brain*, p. 263 et suiv.— CRUVEILHIER (J.). *Anatomie descriptive*, 4e édit., t. III, et *Anatomie du système nerv. de l'homme*, 2 planches, 1838. — DAREMBERG. *Exposition des connaissances de Galien sur l'anat., la physiol. et la pathol. du système nerveux*, in-4°, Th. de Paris, 1841. — DEAN (J.). *On the Spinal Cord*. In *Memoirs of the American Academy*, 1861, avec figures. — DU MÊME. *Grey Substance of the Medulla Oblongata and Trapezium Mammalian* (photographies et gravures). In *Smithsonian Contributions to Knowledge*, 1864. New-York. — VAN DEEN. *Traités et découvertes sur la moelle épinière*. Leyde, 1841. — DEITERS. *Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark*, 1865; herausgegeben von Max Schultze, 1868. — DURET (H.). *Sur la distribution des artères nourricières du bulbe rachidien*. In *Archives de physiol. norm. et pathol.*, p. 97; 1873. *Voy.* aussi *Mouvement médical* et *Progrès médical* 1873. — DUVERNEY. *De la structure et du sentiment de la moelle*. In *Mém. de l'Acad. des sc.* Paris, 1724. — ENGEL (J.). *Ueber die Oberflächen des Gehirns*. In *Wiener med. Wochenschrift*, 1865. — EKKER (E.-H.). *Dissertatio anatomica inauguralis de cerebri et medullæ spinalis systemate vasorum capillari*. Trajecti, 1853. — FÖRG. *Rückenmark des Menschen, Ursprungen seiner Nerven*. Munich, 1839. — FOVILLE. *Traité d'anat, et physiol. du système nerv. cérébro-spinal*. Paris, 1844. — FROMMANN. *Untersuchungen über die norm. und pathol. Anat. des Rückenmarks*. Iena, 1867. — DU MÊME. *Zur Structur der Ganglienzellen der Vorderhörner*. In *Virchow's Arch.*, t. XXXII et XXXIII. — FROTSCHER. *Descriptio medul. spin*. Erlangen, 1788 et dans *Scriptores neurologici* de LUDWIG, t. IV. Leipzick, 1791-95. — GALIEN (v. DAREMBERG). *De locis affectis*, lib. IV, cap. VII. *De administrationibus anatomicis*, lib. VIII, cap. 6, 8, 9. — GALL et SPURZHEIM. *An. et phys. du syst. nerveux*. Paris, 1810. — GERLACH. *An. des menschl. Rückenmarks*. In *Med. Centralblatt*, 1867 et in STRICKERS *Lehre von den Geweben*. Leipzig, 1870. — DU MÊME. *Ueber die Kreuzungsverhältnisse in dem centralen Verlaufe des Nervus kypoglossus*. In *Zeitschrift für ration. méd.*, t. XXXV. — GIRGENSOHN. *Rückenmarks-System*. Riga, 1828. — DU MÊME. *Bildungsgeschichte*. Riga, 1837. — GOLL. *Beiträge zur feineren Anatomie des menschlichen Rückenmarks*. Zürich, 1860. In *Zürch. nat. Gesellsch. Viertelj.*, 1864 (sur les vaisseaux de la moelle).— GOMBAULT. *Revue des opinions récentes sur l'anatomie normale de la névroglie*. In *Arch. de physiol.*, 1873 (bibliogr. de la névroglie). — GRAINGER. *Obs. on the Structure*, etc., *of Spinal Cord*. London, 1837. — GRATIOLET. In LEURET et GRATIOLET. *Moelle et moelle allongée*, t. II. — DU MÊME *Structure de la*

moelle épinière. In *Journal l'Institut*, 1852, t. XX. — Du même. *Composition des cordons postérieurs*. Ibid., 1855. — Haller. *Éléments physiol.*, t. IV. — Hannover. *Müller's Arch.*, 1840. — Henle et Merkel. *Ueber die sogenannte Bindesubstanz der Centralorgane des Nervensystems*. In *Zeitschrift für rationnelle Medizin*. Dritte Reihe, Bd. XXIV; 1868. — Herbert-Mayo. *Series of Engravings intended to illustrate the Structure of the Brain*, etc. London, 1827. — Huber. ... *de medulla spinali*. Gœtingue, 1739, — Du même. *Commentatio de medulla spinali, speciatim de nervis ab ea provenientibus*. Bâle, 1741. — Jacubowitsch. *Mikr. Untersuchungen über die Nervenursprung*, etc. *Empfindungszellen und sympathische Zellen*. In *Ac. des sc. de Pétersbourg*, t. XV. — Du même. *Mittheilungen über den feineren Bau von Gehirn und Mark*. Breslau, 1857. In *Comptes rendus de l'Acad. des sc. de Paris*, 1858. — Keuffel. *De medulla spinali*. Halle, 1810. In *Reil's Archiv*, t. X; 1811. — Kölliker. *Mikroskopische Anatomie*, t. II, et *Éléments d'histologie humaine*, etc. Trad. franç., 1868 (critique, indications bibliographiques). — Kupffer (C.). *De medullæ spinalis textura in ranis*. Dorpat, 1854. Th. v. Bidder. — Von Lenhossek. *Neue Untersuchungen über den feineren Bau des centralen Nervensystems des Menschen*, 2e éd. Wien, 1858. Extrait primitif der *Denkschrift der k. Acad. der Wissensch. zu Wien*. — Du même. *Beiträge zur Erörterung der histologischen Verhältnisse des centralen Nervensystems*. Wien, 1858. Extrait des *Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien*. — Lereboullet. *Leçon sur la moelle épin*. In *Revue des cours scientif.*, 6 avril 1872. — Leuret. *Anat. comparée de la moelle*. In *Leuret et Gratiolet*, t. I. — Longet. *Anatomie et physiologie du système nerveux*, I. Paris, 1842 (très-recommandé). — Luys. *Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal*. Paris, 1865. — Du même. *Iconographie photogr. du syst. nerv.*, 1872. In *Journal d'anatomie* de Robin, mai, 1872. — Magendie. *Recherch. phys. et chim. sur le liquide céphalo-rachidien*. Paris, 1842. — Meckel (J.-F.). *Manuel d'anatomie*, trad. en franç. — Metzler (Ad.). *De medullæ spinalis avium textura*. Th. Dorpat, 1855. — Meynert. *Vom Gehirne der Säugethiere*. In *Stricker Handbuch der Lehre von den Geweben*, etc., 1870. — Mistichelli. *Trattato dell' apoplessia*. Romæ, 1709. — Monro (A.). *Observations on the Structure and Functions of the Nervous Systems*. Edimbourg, 1783, in-fol., avec planches. Trad. en allem. Leipsig, 1787, in-4°. — Morgagni. *Adversaria anatomica VI, animad. XIV*. — Nicolaï. *Dissert. de medulla spinali avium*, etc. Halle, 1811. — Nonat. *Canal de la moelle*. In *Arch. génér. de médec.*, 3e série, t. I. — Nymann. *De apoplexia tractatus*. Wittemberg, 1629. — Ollivier (d'Angers). *Traité de la moelle épinière*, etc. Paris. 1837. — Owsjannikow (Ph.). *Disquisitiones micr. de medullæ spin. textura in piscibus*. Dorpat, 1854. — Pierret. *Sur le faisceau postérieur de la moelle*. In *Arch. de physiol. norm. et pathol.*, p. 534; 1873. — Prochaska. *De structura nervorum*. Viennæ, 1780. — Rachetti. *Della structura, etc., della midell. spin*. Milan, 1816. — Ranvier. *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*. 1873. — Reichert. *Bau des menschl. Gehirns*. Leipzig, 1861. — Reissner. (F.). *Arch. Reichert's und Dubois-Reymond's*, 1860 et *Der Bau des centralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier*. Dorpat, 1864. — Reil. *De structura nervorum*, 1796. — Rolando. *Struttura del midol. spin*. Turin, 1824. In *Journal complém. du Diction. des scienc. méd.*, t. XXX, p. 159 et 204; 1828. — Du même. *Moelle allongée*. In *Journ. de physiol. de Magendie*, t. IV, p. 336. — Rudanowsky. *Ueber den Bau der Wurzeln der Rückenmarksnerven*. Résumé du russe in *Centralblatt für die medic. Wissensch.*, p. 148 et 161 (la 1re partie de ce travail seule connue, ne regarde pas notablement les centres nerveux). — Sappey. *Anat. descriptive*, t. III. Paris, 1871. — Sarlandière. *Traité du système nerveux dans l'état actuel de la science*, in-8°. Paris, 1840. — Schilling. *De medullæ spinalis textura*. Dorpat, 1852. — Schröder van der Kolk. *Anatomish phys. onderzoek over het fijnere zamenstel en de Werking van het Ruggemerg. Academie van Wetenschappen*. Amsterdam, 1854. Trad. en allemand par Theile. *Bau und Funktionen der Medulla spinalis et Oblongata*. Brunswick, 1859. — Schultze (Max). *Observationes de structura cellularum fibrarumque nervearum*. Bonn, 1868, et Stricker. *Handbuch der Lehre von den Geweben*. Leipzig, 1868. — Serres. *Anat. comparée du cerveau*, 2 vol.; 1828. — Sœmmering. *De corporis humani fabrica*, t. IV; 1798. — Du même. *Vom Hirn und Rückenmark*, in-8°. Mayence, 1788. — Du même. *Hirn und Nervenlehre*. Frankfort, 1800. — Solly. *On the Connexion of the Anterior columns of the Spinal Cord with the Cerebellum*. In *Phil. Trans.*, t. CXXVI; 1836. — Stilling und Wallach. *Textur des Rückenmarks*, 1842. — Stilling. *Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks*. Cassel, 1859, 2 vol. in-4° et atlas. Cet ouvrage de premier ordre existe, ainsi que le suivant, à la Biblioth. de l'École de méd. de Paris. — Du même. *Textur und Function der medulla oblongata*, avec atlas. Erlangen, 1843. — Tiedemann. *Anatomie et dévelop. du cerveau*. Trad. en franç., 1823. — Todd and Bowmann. *Physiological Anatomy*, t. I et *Cyclopedia of Anat. and phys.* (*Nervous System*). — Torquato Beisso. *Del midollo spinale*. Gênes. 1873 (analysé in *Revue des scienc. méd.*, 1873). — Trask (J.-B.). *Contributions to the Anatomy of Spinal Cord*. San Francisco, 1860. — Valentin. *Névrologie*. Trad. en franç., 1843, t. IV, de l'*Encyclop. anat*. — Vésale. *De humani corporis fabrica*, lib. VII, fig. 10; lib. IV, cap. x et xi; 1725. — Vicq d'Azyr. *Mém. de l'Acad. des*

sciences, 1781, 1783. *Traité d'anat. et de physiol.*, 1786, etc. — VIEUSSENS (R.). *Neurographia universalis*. Leyde, 1684. — VIRCHOW. *Zeitschr. für Psychiatrie*, 18. 6 (epithelium). — DU MÊME. *Ueber eine im Gehirn und Rückenmark gefundene Substanz mit der chem. Reaction der Cellulose*. In *Arch. für pathol. Anat.*, t. VI; 1853. — VOLKMANN, *Nervenphysiologie*. In *R. Wagner's Handwörterb.*, t. II. — VULPIAN. *Leçons sur la physiologie du système nerveux*. Paris, 1866, 15e leçon. — WAGNER (Rudolph). *Neurol. Untersuch.* In *Göttinger Nachrichten*, 1854-59. — WALTHER. *Eine neue Methode der Untersuch. des centralen Nervensystems*. In *Med. Centralblatt*. Jahr., 1868. — WILBRAND (F.-J.). *Anat. und Physiol. der Centralgebilde des Nervensystems*. Giessen, 1840. — WILLIS (T.). *Cerebri anatome*. In *Opera omnia*. Leyde, 1676.

L.-H. F.

§ II. **Développement.** La formation de la moelle est comprise dans le groupe des *formations axiles* de l'embryon. Ces formations, les premières de toutes en date, peuvent être considérées comme les plus importantes dans la hiérarchie des caractères organiques, telle que la conçoivent les zoologistes par rapport à la classification naturelle : ce sont elles, en effet, qui confèrent au nouvel être son rang de VERTÉBRÉ. Les formations axiles qui, sans compter la *corde dorsale*, comprennent les axes osseux et nerveux *céphalo-rachidiens* et leurs dépendances, se trouvent d'abord confondues ensemble, sans distinction possible de parties, en une masse unique de substance blastodermique. Après quelque temps d'existence commune et confuse, l'état d'indivision prend fin, et une part de substance embryonnaire est attribuée en propre à chacune des formations axiles. Elles acquièrent ainsi une situation, une forme, et bientôt une structure, qui empêche de jamais les confondre l'une avec l'autre. Mais néanmoins ni la forme, ni la composition élémentaire, ni la composition histologique, ni la structure, ni rien, en un mot, de la constitution anatomique offerte en ces premiers temps par les organes céphalo-rachidiens, n'est identique à ce qui sera plus tard, à ce qui, par une suite de modifications évolutives et involutives, deviendra la constitution anatomique permanente ou parfaite. Il s'en faut de beaucoup malheureusement que nous connaissions la série complète de ces transformations successives ; et, même en réunissant les observations faites sur l'homme et sur différents animaux vertébrés, nous ne pourrons établir, sans de nombreuses lacunes, l'histoire du développement de la moelle. Ses origines blastodermiques, la manière dont elle s'isole et acquiert, au point de vue morphologique, une existence indépendante, les premiers changements de forme et de rapports, représentent peut-être la partie la plus satisfaisante de nos connaissances sur un sujet si difficile. Leur rapide exposition formera la première partie de cet article ; dans une seconde, nous suivrons les changements qui se produisent dans la moelle spinale depuis le moment où elle a acquis sa complète indépendance, relativement à toutes les formations environnantes, jusqu'à celui où s'achève l'élaboration de la constitution histologique. Enfin nous terminerons en disant quelques mots du développement de ses enveloppes et de son appareil vasculaire.

I. Les observations sur le développement de la moelle recueillies à des époques correspondantes, chez des embryons de mammifères et chez l'embryon du poulet, ont permis de constater que le processus évolutif est au fond le même de part et d'autre. On peut donc pour l'étude des origines blastodermiques de la moelle, étude qui se confond pendant quelque temps avec celle des origines des formations axiles, suppléer aux lacunes de l'embryologie humaine par l'embryologie du poulet, avec la présomption qu'à ce point de vue elles ne diffèrent pas essentiellement l'une de l'autre. Nous rappelons donc que la *cicatricule* ou blastoderme de l'œuf de la poule se montre composée de trois feuillets superposés, après les premières

heures d'incubation ; que la portion centrale des deux feuillets supérieurs s'épaissit en forme de bouclier, et que cet *épaississement scutiforme* est la première délimitation ou la première ébauche du corps de l'embryon. Si on examine le bouclier embryonnaire dans la direction de celui de ses diamètres qui est perpendiculaire au grand axe de l'œuf, on constate que ce diamètre devient le siége d'un dépôt ou d'une accumulation de substance plastique sur toute son étendue, à l'exception d'une partie assez courte en bas, et d'une autre plus longue en haut. Il en résulte encore un épaississement suivant la portion *moyenne-inférieure* de ce diamètre, qu'on peut considérer dès à présent comme l'axe du corps de l'embryon ; et il faut remarquer qu'en cet endroit, les feuillets supérieurs et moyens, seuls compris dans l'épaississement partiel de l'axe, s'agglutinent ensemble, se soudent en un seul tout, et forment une partie complexe, qui est la *bandelette primitive*. Ainsi la formation du bouclier blastodermique, ébauche primordiale et purement délimitative du corps de l'embryon, est immédiatement suivie par l'apparition de la bandelette primitive ; et comme celle-ci n'est autre chose que l'équivalent blastodermique des formations axiles, on voit que les premières parties organiques apparues sur le germe sont les parties céphalo-rachidiennes, ou, comme nous le disions plus haut, les parties organiques caractéristiques par excellence du vertébré.

La bandelette axile est donc produite par une prolifération localisée des deux feuillets supérieurs avec coalescence des parties proliférantes. Mais à peine réalisée, et par un processus inverse à celui de coalescence, la bandelette se segmente ou se décompose en une série de parties, ces parties représentant les divers organes qui étaient en quelque sorte renfermés et confondus dans sa substance. Les deux feuillets supérieurs, d'abord unis sur une certaine étendue de l'axe embryonnaire, se désunissent maintenant, et il en résulte que la bandelette de l'axe se sépare en deux couches distinctes, superposées, se continuant par leur pourtour dans les feuillets correspondants, c'est-à-dire dans les feuillets supérieur et moyen. Puis cette continuité de la bandelette avec les feuillets se trouve détruite à son tour, mais par une voie plus longue et moins directe, et le résultat final est l'indépendance, par isolement latéral ou périphérique, des deux couches ou lames superposées de la bandelette axile. Mais déjà, par le fait de la première segmentation effectuée parallèlement à la surface, l'organe dont nous étudions le développement peut être distingué de ce qui l'entoure. En effet, la couche supérieure de la bandelette axile représente la portion de substance blastodermique dévolue à la *moelle*. Cette couche blastodermique a déjà subi une première élaboration spéciale, au moment de la coalescence avec le feuillet moyen, et désormais elle s'appellera la *bandelette médullaire*. Quant à la couche ou bandelette inférieure, nous n'avons pas à nous en occuper ici, et il nous suffit de savoir qu'elle est destinée à la production de la corde dorsale et de ces parties très-complexes que nous avons désignées sous le nom de *masses vertébrales primitives* (*voy.* DÉV. DE L'ABDOMEN, t. I, p. 92 et suiv.).

La *bandelette médullaire* est donc la forme la plus primitive, la plus rudimentaire, sous laquelle nous puissions reconnaître et déliminer la moelle. La forme subséquente, dont nous avons maintenant à examiner la production, nous montrera la moelle devenue périphériquement distincte du feuillet supérieur du blastoderme (feuillet corné de *Remak*, feuillet séreux des anciens auteurs), dont elle n'est en ce moment qu'une partie intégrante, mais déjà spécifiquement modifiée. Cette deuxième forme est celle d'un tube cylindrique. L'isolement de la

bandelette médullaire, sa transformation en *tube médullaire* se font simultanément, et, au point de vue morphologique, par le procédé de l'*involution*, que sa fréquence rend si familier aux embryologistes. La bandelette médullaire est d'abord plane, et même légèrement convexe à sa face libre ou dorsale. Mais pendant qu'elle s'accroît, elle semble se ployer suivant son axe longitudinal, de manière à figurer les deux moitiés d'un livre entr'ouvert, ou les deux faces d'un angle dièdre.

Le sinus de l'angle est tourné du côté dorsal, et l'arête en est marquée par un léger sillon, qu'on nomme le *sillon primitif*. La coupe transversale de la moelle représente en ce moment un V à branches très-écartées ; puis ces branches se courbent légèrement, et la bandelette médullaire, de plane ou légèrement convexe qu'elle était, devient concave et plus ou moins semblable à une gouttière. Par un mouvement de courbure incessant, les bords de la gouttière s'élèvent au-dessus du niveau du sillon primitif ; et comme ces bords ne sont autre chose que la circonférence même de la bandelette médullaire et son lieu de continuité avec le feuillet corné, on conçoit qu'ils doivent entraîner ce dernier dans leur ascension. Les mouvements d'ascension et de courbure se prolongeant au delà du temps où la bandelette est transformée en une gouttière hémi-cylindrique, produisant par leur combinaison le rapprochement des bords de la bandelette et des deux moitiés attenantes du feuillet corné. Le rapprochement amène le contact, puis, après le contact, la soudure et la conversion de la gouttière en un cylindre. La ligne de soudure, ou ligne dorsale, comprend naturellement, outre les bords de la gouttière médullaire, les deux moitiés, également soudées l'une à l'autre, du feuillet corné. Ce dernier forme donc, pour la seconde fois, une membrane de surface continue, mais passant en arrière de la moelle et n'ayant plus avec elle qu'une simple ligne d'adhérence, d'ailleurs destinée à une prompte disparition. Celle-ci effectuée, la moelle a terminé la première partie de son évolution, et, morphologiquement parlant, elle a acquis une existence indépendante, de manière à pouvoir compter pour un organe distinct.

Le procédé suivant lequel se forme le cylindre médullaire nous est maintenant connu dans ce qu'il y a de général et d'essentiel, mais certaines circonstances de cette formation offrent trop d'intérêt pour que nous puissions les passer entièrement sous silence. Par exemple, l'occlusion du tube médullaire se fait dans un ordre déterminé, et il ne suffit pas de dire qu'elle a lieu d'une manière progressive et lente, pendant les deuxième et troisième jours de l'incubation chez le poulet. Elle débute, en effet, sur un point très-élevé de l'axe rachidien, et s'étend de là peu à peu vers les régions inférieures. Quel est au juste ce point initial de la soudure progressive de la fente dorsale du cylindre médullaire? Il s'est produit, sur cette question, des erreurs considérables qui trouvent leur explication dans la disproportion des régions du rachis entre elles chez l'embryon, par rapport au type proportionnel de ces mêmes régions chez l'animal complétement développé. La solution du problème est aujourd'hui facile à trouver : il suffit, pour cela, d'étudier l'ordre d'apparition des masses vertébrales primitives, et par suite des vertèbres elles-mêmes; puis de les faire servir comme points de repère dans la délimitation des diverses régions du rachis. Les masses vertébrales n'apparaissent pas simultanément, et leur apparition procède de haut en bas, sans aucune irrégularité ou discontinuité. On en conclut que les premières masses vertébrales qui se montrent à l'observateur ne sont autres que les premières cervicales, et qu'elles répondent aux vertèbres cervicales les plus élevées. Il paraît d'abord surprenant que de semblables ver-

tèbres occupent justement le milieu de la région rachidienne de l'embryon, et que par suite de cette situation elles soient autre chose que les représentants des vertèbres dorsales; mais la seule conclusion qu'il soit légitime d'en tirer c'est que la région céphalique, à cette époque primitive du développement, est d'une longueur extrêmement considérable, et qu'elle occupe à elle seule près de la moitié de la hauteur totale de l'embryon. La région cervicale étant ainsi repérée, il devient facile de se convaincre que le point de départ de l'occlusion dorsale de la moelle occupe l'extrémité supérieure de cette dernière, et que de là elle se propage vers l'extrémité inférieure, sans autre discontinuité que celle qui existe d'une façon permanente dans la région pelvienne, au niveau de ce qu'on appelle en ornithotomie le *sinus rhomboïdal* de la moelle. Une autre circonstance digne d'être mentionnée est le changement de proportion apparente qui se produit entre les longueurs de la moelle et de la cavité rachidienne depuis le moment de l'apparition des vertèbres jusqu'au terme de leur développement embryonnaire. Même chez l'homme, dès que l'apparition successive des vertèbres est terminée, on voit la moelle remplir complétement et d'un bout à l'autre la cavité rachidienne, y compris les régions lombaire et sacrée. Jusqu'au quatrième mois de la vie intra-utérine, l'accroissement en longueur demeure égal pour la moelle et pour la cavité rachidienne. Mais à partir du quatrième mois, l'allongement du rachis, à ne consulter que l'apparence, devient prédominant, et il en résulte que l'extrémité inférieure de la moelle semble remonter d'un mouvement continu dans l'intérieur de la cavité de la tige vertébrale. L'ascension est fort lente ; au sixième mois, on trouve encore la moelle dans le canal sacré : à la naissance, elle atteint seulement le niveau de la troisième vertèbre lombaire ; elle ne parvient à sa position définitive, en regard de la première vertèbre lombaire, qu'un certain temps après le terme de la vie fœtale. Nous reviendrons plus bas sur ce point, qui a un intérêt embryologique spécial.

II. Abordons présentement la seconde partie de notre exposition : cherchons à reconnaître la série des modifications et des additions qui permettent au tube médullaire, dont la constitution est actuellement très-simple, de devenir un organe d'une structure éminemment complexe, comme c'est le cas pour la moelle, à la fin du développement embryonnaire. Dans cette étude, nous ne serons pas dans l'obligation d'insister sur les observations fournies par l'embryon de poulet, et nous pourrons mettre à profit divers travaux entrepris sur des embryons de mammifères, ou même sur des embryons humains. BIDDER et KUPFER, dans un mémoire très-estimé (*Untersuchungen über die Textur des Rückenmarks und die Entwickelung seiner Formelemente*, Leipzig, 1857), ont examiné, au point de vue de l'évolution du tube médullaire, une série d'embryons de brebis, dont la longueur a varié depuis 7 à 8 jusqu'à 27 millimètres. Le même examen a été pratiqué par Kölliker sur des embryons humains, âgés d'un mois à deux mois et demi (*Entwickl, d. Menschen u. d. höheren Thiere*, Leipzig, 1861). C'est principalement à ces auteurs que nous emprunterons le fond de notre description, tout en ne renonçant pas à utiliser des recherches plus récentes, mais qui se rapportent principalement à l'histologie et à l'histogénèse des centres nerveux.

Le tube médullaire, examiné dans le temps où s'opèrent le contact et la soudure des bords de la fente dorsale, se montre composé d'une substance translucide, d'une matière protoplasmatique, au premier coup d'œil dépourvue de structure. L'action des agents coagulants révèle pourtant que cette substance, de même nature en tous ses points, consiste en un tissu de cellules embryonnaires, sem-

blables entre elles, pourvues de noyaux, légèrement allongées, très-régulièrement posées les unes à côté des autres, et disposées en ordre rayonnant, suivant les rayons mêmes du tube médullaire. Franz Boll a récemment étudié la formation de la substance des hémisphères cérébraux, sur des embryons de poulet, du troisième au quatrième jour de l'incubation, époque qui ne s'éloigne pas beaucoup de celle qui nous intéresse en ce moment pour la moelle. Il a trouvé, au tissu nerveux naissant, une structure plus compliquée et plus significative que celle que nous venons d'indiquer; et je désire brièvement la faire connaître ici, parce qu'il ne me semble guère possible de supposer qu'il existe aucune différence bien importante entre le tissu nerveux du cerveau et celui de la moelle, dans la période initiale de leur formation. Suivant Boll (*Die Histiologie und Histiogenese der nervösen Centralorgane*, 8°; Berlin, 1873, p. 106, fig. 15), la substance encéphalique en voie de développement, à laquelle, pour ma part, je crois pouvoir joindre la substance du cylindre médullaire (fig. 1, *a*), se compose de trois éléments histologiques distincts : des *cellules*, des *noyaux*, et *une masse fondamentale intermédiaire*. En raison de la grande importance du sujet, nous allons suivre séparément l'évolution de ces trois éléments.

1° Au point de vue fonctionnel, l'élément le plus important est le premier; il représente en effet, sous une forme primitive, les *cellules nerveuses* de la substance grise. Aux troisième et quatrième jours de l'incubation, chez l'embryon de poulet, elles ont un contour arrondi, très-régulier et très-net; leurs noyaux sont très-gros et pourvus d'un nucléole presque invariablement unique. Au septième jour, il n'y a guère de changé aux cellules que la forme du contour : elle est devenue irrégulière ou même déjà polygonale. Puis les angles apparaissent plus aigus, s'effilent en s'éloignant du centre de la cellule, et produisent finalement ces *prolongements* bien connus des cellules nerveuses, en tout semblables aux cylindres-axes des fibres nerveuses. Après le quatorzième jour, toutes les cellules nerveuses possèdent deux ou plus encore de ces prolongements, munis de varicosités, sans ramifications visibles, se terminant par des extrémités libres, dénués de structure fibrillaire, et, sous tous les rapports, identiques entre eux. Boll n'a pu suivre leur développement ultérieur; en sorte que la distinction faite entre les prolongements des cellules nerveuses par DEITERS (*Untersuchungen über Gehirn und Ruckenmark d. Menschen, u. d. Saügethiere, hrsg. v.* M. SCHULTZE; Branschw., 1865, 8°, p. 55 et suiv.), et consistant en ce que l'un de ces prolongements, d'abord extrêmement fin, puis augmentant de volume, mais demeurant toujours indivis, et devenant le cylindre-axe d'un véritable tube nerveux des racines antérieures, tandis que les autres prolongements offrent des ramifications successives nombreuses, n'est pas encore du domaine des faits accessibles à l'analyse embryologique. Il en est de même pour le réseau de fibres nerveuses fines, qui résulte des subdivisions et des anastomoses réciproques des prolongements ramifiés des cellules nerveuses, réseau découvert par GERLACH, comme on sait, et décrit par lui comme une des parties constituantes principales de la substance grise centrale de la moelle (*Handbuch d. Lehre v. d. Geweben d. Menschen u. d. Thiere*, hsrg : v. STRICKER. Leipsig, 1870, IV Lief., p. 683).

On doit de nombreuses observations sur l'origine et l'évolution des cellules nerveuses au professeur CH. ROBIN. Elles ont été recueillies en grande partie sur des embryons de batraciens anoures et urodèles, mais non à l'exclusion, pour un certain nombre de points intéressants, des embryons soit de mammifères, soit de l'homme. Nous tenons à les résumer à cette place, pour faire connaître

la doctrine de leur auteur et pour combler, autant que possible, les lacunes que laisse subsister le travail d'histogenèse précédemment cité. Suivant Ch. Robin (*Anatomie et physiologie cellulaires, etc.*, 1873, Paris, art. VII, p. 329 et suiv.), les cellules multipolaires ne sont autre chose, à l'origine, que des *myélocytes* Les myélocytes sont de simples noyaux libres, d'origine blastodermique ou vitelline ; ils proviennent de la multiplication, *par scission*, des noyaux de certaines cellules embryonnaires, appartenant à cette portion du feuillet blastodermique superficiel qui, par son involution longitudinale, produit la gouttière et le cylindre creux, formes initiales du système nerveux central. Toutes les cellules du névraxe creux primitif, sauf celles de la superficie soit interne, soit externe, sont de nature nerveuse, et destinées à fournir des myélocytes.

Le noyau de chacune d'elles, par une série continue de scissions en deux, fournit, chez les embryons de batraciens, de vingt à vingt-cinq myélocytes. Ceux-ci deviennent alors des éléments indépendants, grossissent pendant quelque temps, puis se segmentent à leur tour, absolument comme l'avait fait précédemment le noyau de la cellule blastodermique dont ils dérivent. La multiplication des myélocytes est alors achevée. Ils pâlissent, deviennent sphériques, et entrent dans une nouvelle phase de leur évolution, phase caractérisée par la production d'un mince et pâle filament à l'un de leurs pôles, ou à deux pôles opposés. La substance des filaments offre les mêmes caractères que la substance des cylindres-axes. Ils deviennent longs de un à plusieurs dixièmes de millimètre, présentent des varicosités sur leur trajet, et se bifurquent ou même se trifurquent à quelque distance de leur point de contact avec le myélocyte. Plusieurs se rendent directement d'un myélocyte à un myélocyte voisin, et les relient entre eux. Pour compléter la formation de la cellule nerveuse, il manque seulement un corps de cellule qui vienne envelopper le myélocyte : car celui-ci est destiné à devenir le noyau de l'élément cellulo-nerveux parfait. La production de ce corps de cellule a lieu par la simple extension, autour du myélocyte, de la portion du filament en contact avec lui, cette extension résultant uniquement, bien entendu, de la genèse continue de la substance du filament autour du pôle que représente le point de contact du myélocyte avec le filament. Plusieurs des particularités qui viennent d'être relatées ont été retrouvées par Ch. Robin sur divers embryons de mammifères. Sur un embryon humain, long de 8 millimètres, et dont, par suite, l'âge peut être estimé à trois semaines, il a vu que les cellules nerveuses du cylindre médullaire, *de même structure que celles du cerveau*, et disposées en groupes ou faisceaux assez serrés, consistaient chacune en un myélocyte grisâtre, finement granuleux, ovoïde ou arrondi, long en moyenne de 7 millièmes de millimètre, et muni à ses deux pôles d'un mince filament cylindrique, variqueux, très-pâle, et large de 1 millième de millimètre. Entre les deux filaments, nul corps de cellule ne recouvrait encore la surface du myélocyte, c'est-à-dire du noyau du futur élément cellulo-nerveux complet. Je noterai, comme une circonstance digne d'attention, qu'il a été constaté par W. His (*Untersuch. ub. d. erste Anlage d. Wirbelthierleibes*, 4°, 1868, Leipzig, p. 117) que, chez les embryons de poulet, le cylindre médullaire, vers le commencement du troisième jour de l'incubation, est formé de cellules dont le noyau sert de centre à un fin réseau de minces filaments qui traversent en tous sens le corps ou protoplasma de la cellule.

2° Dans la substance nerveuse en voie de développement, chez l'embryon de poulet, Fr. Boll a remarqué, en dehors des cellules nerveuses en voie de formation, des éléments d'une tout autre nature, disséminés en très-grand nombre au

milieu d'elles. Ce sont plutôt des noyaux que des cellules. Ils sont sensiblement plus petits que les cellules nerveuses primitives, telles que les admet Boll ; toujours nucléoclés, ils contiennent presque invariablement plusieurs nucléoles ; ils sont limités par un double contour, caractère distinctif très-net ; enfin leur aspect, leurs dimensions paraissent à peu près invariables aux diverses périodes du développement, comme on peut s'en convaincre en comparant ceux du troisième jour de l'incubation à ceux du huitième jour. Au point de vue morphologique, ces noyaux seraient l'élément essentiel de la névroglie ou substance conjonctive spéciale des centres nerveux ; cette dernière résulterait de la confluence des corps de cellules de tissu conjonctif, dont les éléments actuellement en question seraient les noyaux.

3° La substance fondamentale, intermédiaire aux éléments figurés, de nature conjonctive spéciale, et dont je viens de relater l'origine possible, sinon démontrée, est le troisième et dernier élément histologique rencontré par Boll dans le cylindre médullaire. C'est une substance de nature albuminoïde, ayant exactement la structure et les caractères du protoplasma, tels qu'on peut les étudier sur les corpuscules du pus. Dès que la substance du névraxe devient vasculaire, et qu'elle reçoit des vaisseaux venus de la pie-mère, c'est-à-dire vers le commencement de la deuxième semaine de l'incubation, elle présente deux phénomènes importants et dont la durée est notablement longue. Le premier de ces phénomènes consiste dans une tendance très-manifeste des granulations répandues dans la substance fondamentale intermédiaire à se ranger en séries linéaires, de manière à produire plus ou moins l'aspect d'une fine striation de la substance fondamentale elle-même. Le second phénomène est simplement l'augmentation rapide et progressive, proportionnellement aux éléments figurés, de la substance fondamentale. Déjà sensible dès le commencement de la seconde semaine de l'incubation, l'augmentation devient tout à fait prédominante du douzième au quatorzième jour, et on en peut juger par l'écartement très-considérable des éléments figurés entre eux. Enfin, la transformation des séries linéaires en véritables fibrilles donne à la masse fondamentale l'aspect que revêt définitivement le tissu conjonctif dans la substance grise des centres nerveux, et qui, dans le cerveau, constituerait, paraît-il, une grande partie de l'écorce des hémisphères.

La substance fondamentale intermédiaire, dont il vient d'être question, est la même qui a donné lieu à tant de discussions, sous les noms de *névroglie* (Virchow, 1856), de *substance conjonctive réticulaire* (Kölliker), ou *conjonctive spongieuse* (M. Schultze). Ch. Robin, de même que plus tard Henle et Meckel, a beaucoup et justement insisté sur les caractères de toute nature qui différencient la névroglie des substances connectives. Pour lui, la *névroglie*, ou plutôt la *substance amorphe cérébro-spinale*, se distingue essentiellement des substances conjonctives, même par l'origine embryonnaire et par la genèse, c'est-à-dire par le côté qui nous intéresse essentiellement ici. Il n'existerait, en effet, dans la portion nerveuse du névraxe creux, à l'époque où se termine la formation de la première série de myélocytes, rien autre chose que ces myélocytes eux-mêmes. Leur scission amène la formation de la seconde série de myélocytes, de ceux qui entrent à titre de noyaux permanents dans la constitution des cellules nerveuses ; et c'est entre ces myélocytes définitifs, au moment où leur formation arrive à terme et où le névraxe commence à se vasculariser, qu'apparaîtrait, pour la première fois, par une genèse directe sur place, la substance amorphe intermédiaire spéciale aux centres nerveux. On voit que la différence essentielle entre cette doc-

trine et celle de Boll, gît surtout dans l'admission, par ce dernier auteur, d'un élément de cellule spécial, rapporté au noyau des cellules conjonctives, et dont le corps, ou protoplasma, confondu avec celui des noyaux voisins, constituerait d'abord la névroglie sous son état amorphe, et, au terme d'évolution de ce premier état, le tissu connectif spécial, tissu d'une structure encore trop discutée, qui appartient en propre aux centres nerveux.

D'après ce qui précède, le lecteur aura pu comprendre que la partie la première formée de la moelle, partie configurée en un cylindre creux, représente à peu près exclusivement la masse de substance grise de l'organe parvenu à son entier développement. Il me semble même pouvoir émettre cette opinion : qu'au point de vue morphologique, cette première forme tubaire, sous laquelle le névraxe se rend distinct de la masse constitutive commune, est rigoureusement assimilable au canal de l'épendyme, dont la cavité, développée au summum, pendant la vie embryonnaire et la genèse des tissus spéciaux de la moelle, subirait ensuite une atrophie progressive, de manière à ne plus laisser que le vestige de son existence dans l'organe complétement développé. Bien des circonstances me paraissent venir à l'appui d'une semblable interprétation : ainsi la substance blanche, comme nous le montrerons dans un instant, est une formation purement secondaire, consistant principalement, peut-être exclusivement, dans l'accession ou le raccord du système nerveux périphérique aux centres nerveux. L'anatomie comparée montre que l'accession de substance blanche aux parties essentielles de la moelle, se fait à des degrés très-variables. L'existence, chez certains animaux (insectivores, chéiroptères), d'une *queue de cheval* très-longue, avec une moelle en apparence très-courte, s'expliquerait, suivant moi, très-facilement par le défaut de jonction et par la simple juxtaposition des parties correspondantes, blanche et grise, de la région inférieure de la moelle. Obligé de me restreindre autant que possible aux faits d'ordre embryogénique, je me contente d'alléguer, à l'appui de mes opinions, que l'inégalité de croissance en long, entre le rachis et la moelle, à un moment donné de la vie embryonnaire, inégalité qui succède à une période initiale de parfaite égalité, n'est en somme qu'une pure apparence. Le *filet terminal* de la pie-mère, en effet, n'est pas exclusivement constitué par la pie-mère, comme beaucoup le croient à tort : il comprend, dans son épaisseur, l'extrémité inférieure du cylindre médullaire, et chez l'adulte, la terminaison du canal de l'épendyme dans son état normal d'atrophie plus ou moins complète. En sorte que la moelle, sinon au point de vue de la constitution histologique, du moins au point de vue purement organique et embryogénique, et dès lors qu'on la restreint à sa partie morphologique essentielle, qui me paraît être le canal de l'épendyme, possède la même longueur que la dure-mère et la cavité rachidienne.

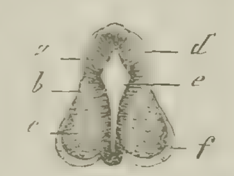


Fig. 1[1].

Mais abandonnons cet ordre de considérations purement doctrinal, pour reprendre l'étude des changements que subit, au fur et à mesure de son évolution,

[1] Fig. 1. Coupe transversale de la portion cervicale de la moelle d'un embryon humain, vers la fin du premier mois de gestation.

a. Revêtement épithéliforme de la cavité centrale ; *b*, substance grise ; *c*, noyau plus dense de substance grise, placé dans la corne antérieure, et servant d'origine à la racine antérieure; *d*, faisceau postérieur de la substance blanche, en voie de développement ; *e*, cavité du canal de l'épendyme ; *f*, faisceau antéro-latéral de la substance blanche, dans lequel la portion antérieure est seule apparue en ce moment.

le tube médullaire, que nous connaissons présentement dans ses origines blastodermiques, son mode producteur, et sa composition en éléments anatomiques. D'après les observations recueillies sur les embryons de poulet, le tube médullaire a pour section normale une ellipse médiocrement allongée. Sa paroi est épaisse, notamment sur les côtés, et, par suite, la cavité est circonscrite par une deuxième ellipse plus allongée que celle du contour externe. Les premières modifications imprimées à cette forme par les progrès de l'évolution ont pu être constatées sur des embryons humains, d'un mois et au delà, par Kölliker, ou sur des embryons de brebis de 7 jusqu'à 12 millimètres de long (*voy.* fig. 2), par Bidder et Kupfer; dans les deux cas, ces modifications étaient très-analogues. La cavité ne montrait aucune tendance au rapprochement de ses parois dans le sens antéro-postérieur; dans le sens latéral au contraire, le rapprochement était assez prononcé pour acheminer la cavité à dégénérer en une simple fente. Simultanément la substance de la paroi, ou substance grise, faisait presque défaut aux extrémités du diamètre antéro-postérieur pour s'accumuler le long des faces latérales. L'accumulation sur ces faces était en outre fort inégale, très-médiocre en arrière, très-considérable en avant, en sorte que la coupe affectait une figure ovale ou plutôt pyriforme, à grosse extrémité tournée en avant. On pouvait voir aussi que la substance grise était répartie en quatre amas de forme olivaire, continus entre eux, mais pourtant nettement distincts, les deux plus considérables situés en avant. Ces amas reproduisaient par leur ensemble un premier vestige de la forme quadrangulaire de la substance grise, à l'époque du développement complet, avec la prédominance en volume des cornes antérieures. Il semble que le rétrécissement en sens latéral de la cavité centrale ait lieu en conséquence du développement de ces quatres masses de substance grise placées sur ses côtés, et les comprimant en sens opposé : conception purement imaginaire, mais qui retrace d'autant mieux les phénomènes morphologiques que précisément au centre de ces masses, c'est-à-dire au niveau du point de leur moindre développement, la cavité centrale offre un élargissement losangique remarquable (*voy.* fig. 1 et fig. 2, *b*), qui ne se montre que secondairement : chez les embryons de brebis, par exemple, seulement lorsqu'ils ont dépassé la longueur de 7 à 8 millimètres.

En sus des changements survenus dans la configuration et les dimensions de la cavité centrale et de la paroi du tube médullaire, nous avons à examiner l'apparition de parties entièrement nouvelles, dont les unes semblent venir s'ajouter, comme couches de dépôt, à la périphérie du tube, tandis que les autres surgissent dans la continuité de sa masse, comme par simple différentiation histologique. Les premières de ces parties ne sont autre chose que les *faisceaux de substance blanche de la moelle*; les secondes comprennent la *couche épithéliale de l'épendyme*, la *commissure antérieure*, et le groupe des *grandes cellules nerveuses*, destinées à entrer en connexion, dans la corne antérieure, avec les fibres des racines motrices. Déjà dans les embryons de brebis qui ont atteint 7 à 8 millimètres de longueur, ces grandes cellules forment un petit amas arrondi qui, sur les coupes, se distingue de la subtance grise environnante par sa coloration plus foncée. On les voit également bien sur les embryons humains, vers la fin du premier mois de la conception (fig. 1, *c*), et, dans les deux cas, on peut constater au milieu d'elles la présence d'un faisceau de fibres nerveuses, continues avec celles des racines antérieures. A la même époque, les cellules qui avoisinent immédiatement la cavité centrale du névraxe commencent à se distinguer de celles qui en sont plus éloignées; leur diamètre s'allonge dans le sens perpendiculaire à

l'axe de la cavité, et elles revêtent peu à peu l'aspect d'une couche d'épithélium prismatique, composée de trois à quatre rangées de cellules. Peu de temps après, c'est-à-dire chez les embryons de brebis, de 9 à 10 millimètres de long, ou chez des embryons humains de la sixième semaine, on voit nettement passer au devant du canal de l'épendyme une couche de fibres nerveuses horizontales transverses qui, à mes yeux du moins, représentent exactement la couche fibro-nerveuse antérieure de la *commissure grise*. L'épithélium du canal central confine immédiatement à ces fibres, en avant, c'est-à-dire au niveau du futur sillon antérieur de la moelle ; tandis qu'en arrière, l'épithélium épendymaire n'est recouvert par aucune partie nerveuse, et se montre à nu sur la ligne où plus tard existera le fond du sillon postérieur. C'est une circonstance qui vaut la peine d'être notée, parce que le peu de résistance de la paroi de la cavité centrale sur cette ligne dorsale, où elle n'est pas soutenue par le tissu nerveux, occasionne une facile déchirure pendant les manipulations anatomiques. La déchirure demeure facilement inaperçue et là est le point de départ de l'erreur accréditée depuis Tiedemann (*Bildungsgeschichte des Gehirns*) : que le névraxe, chez l'homme, demeure ouvert sur la ligne postérieure, jusque vers le milieu de la vie fœtale.

Un peu plus tard seulement, par exemple sur des embryons de brebis de 11 à 12 millimètres de long, apparaissent les faisceaux de substance blanche ; à cette époque, non-seulement les racines et les ganglions rachidiens, mais encore la partie initiale des nerfs spinaux existent déjà. Les faisceaux antéro-latéraux naissent avant les autres. C'est tout à fait en avant, à l'endroit où les fibres antérieures de la commissure grise plongent dans les cornes antérieures de la substance grise, qu'on les aperçoit tout d'abord, sous l'aspect de minces bandelettes, circonscrivant les côtés du sillon antérieur, pour ainsi dire à l'état naissant, de la moelle (fig. 2, *e*). Le faisceau postérieur de la substance blanche se montre ensuite, longeant la ligne médiane postérieure (fig. 2, *g*). L'accroissement des faisceaux de substance blanche produit, comme résultat principal, une sorte d'*enveloppement* progressif du tube médullaire. Cette couche périphérique ou corticale blanche est d'une épaisseur minime d'abord, mais plus tard, elle devient prédominante, à la surface du névraxe primitif représenté seulement par la substance grise. Pendant que le faisceau postérieur s'étend, en sens transversal, de la ligne médiane postérieure à la ligne médiane antérieure, le faisceau antéro-latéral s'étend pareillement et, avec une vitesse plus grande, de la ligne médiane antérieure à la ligne médiane postérieure. Par suite de ce double mouvement en sens inverse, la rencontre et la soudure réciproque des faisceaux doit nécessairement se produire, sur les côtés de la moelle, à un moment donné. Cela arrive, en effet, sans qu'on ait observé aucun indice d'une production séparée de substance blanche nerveuse pour le faisceau latéral. Celui-ci, au point de vue embryologique, demeure



Fig. 2 [1].

[1] Fig. 2. Coupe de la moelle d'un embryon de brebis, long de 11 à 12 millimètres.
a. Paroi épithéliale du canal central ; *b*, élargissement losangique de la cavité centrale ; *c*, cornes de la substance grise ; *d*, faisceau des fibres antérieures de la commissure grise ; *e*, faisceau antéro-latéral de la substance blanche de la moelle ; *f*, dure-mère ; *g*, faisceau postérieur ; *h*, racine postérieure ; *i*, ganglion rachidien ; *j*, racine postérieure au delà du ganglion ; *k*, racine antérieure, en communication avec l'amas des grandes cellules nerveuses de la corne antérieure ; *l*, *membrana reuniens superior* de Rathke, ou arc vertébral à l'état membraneux.

totalement indistinct du faisceau antérieur, d'après les observations de Bidder et Kupfer, confirmées par celles de Kölliker, et contrairement à l'opinion admise sur ce point par Remak. Chez les embryons de brebis qui atteignent de 16 à 18 millimètres de long, le cordon antéro-latéral, dans son mouvement tournant, a déjà dépassé la ligne d'émission des racine antérieures, et s'approche très-près de la ligne d'émission des racines postérieures. Les progrès du faisceau postérieur sont bien plus lents, et à la même époque, il n'a pas encore atteint la ligne d'émission des racines postérieures. Sur les embryons humains, un semblable état des faisceaux peut-être constaté vers la fin de la sixième semaine après la conception. Enfin, sur les embryons de brebis de 30 millimètres de long, ou sur les embryons humains de 9 à 10 semaines, la formation des cordons de la future substance blanche est complète, en ce sens du moins qu'ils forment une ceinture non-interrompue au névraxe gris. Examinés dans le sens longitudinal, on les voit s'arrêter bien au-dessus de l'extrémité inférieure du tube médullaire primitif, et se termine par un sommet effilé : forme et situation qu'ils conservent d'une manière permanente.

Nous ne connaissons le développement histologique de la substance blanche de la moelle que d'une manière bien incertaine. Nous essayerons néanmoins de donner une idée de l'état où les recherches les plus récentes ont porté cette partie de la science. Il ne nous est pas possible d'exposer un ensemble doctrinal de faits incontestables ; mais en profitant de toutes les notions définitivement acquises en histologie et en embryologie, et en acceptant quelques données hypothétiques à titre complémentaire, on peut parvenir à une conception à peu près complète du sujet, ce qui est préférable à un amas non-coordonné de détails que rien ne relie entre eux, et que l'esprit a par suite plus de peine à saisir et à retenir. D'après Remak (*Untersuchung über die Entwickelung der Wirbelthiere*, 1855 ; p. 89), le tube médullaire chez l'embryon de poulet se compose de deux couches concentriques, au cinquième jour de l'incubation : l'interne, de nature celluleuse, deviendrait à la fois l'épithélium du canal central et la substance grise de la moelle ; l'externe, fibro-nerveuse, serait une couche spéciale, dont nous n'avons point parlé jusqu'à présent, et qui deviendrait l'aboutissant des racines des nerfs et des commissures ; enfin, les cordons médullaires se développeraient en dernier lieu, comme une troisième et dernière couche de l'organe en voie de formation. L'existence de cette couche particulière de fibres nerveuses transversalement situées, qui d'après Remak, viendrait s'interposer à la substance grise et aux fibres longitudinales des cordons, modifierait sensiblement la conception du développement histologique de la moelle ; mais les recherches de Bidder et Kupfer, confirmées par celles de Kölliker, en autorisent le rejet. Nous admettons, par conséquent, que le développement des cordons a lieu au contact immédiat de la substance grise, et, de cette manière, l'origine des connexions qui existent entre les cordons et la substance grise, au terme du développement, devient plus facile à comprendre. Les embryologistes qui viennent d'être cités conçoivent absolument de la même manière la structure primitive des cordons naissants de la moelle (*voy.* fig. 2) ; ils consistent alors en une masse de substance homogène, incolore, diaphane, presque vitriforme, traversée par des faisceaux, tous longitudinaux et parallèles, de fibres très-fines. Par suite de la présence de ces fibres, dans toutes les coupes longitudinales la substance intermédiaire fondamentale paraît finement striée en long, tandis que sur les coupes transversales elle paraît simplement ponctuée. Ces fibres sont des cylindres-axes, et on peut assez facilement les obtenir isolées. Quant

à la substance fondamentale, les auteurs précités ne savent au juste ni quel est son rôle, ni à quoi elle répond ; ils déclarent seulement qu'elle ne renferme jamais soit des cellules, soit des noyaux. Enfin, ils supposent que les cylindres-axes des faisceaux de substance blanche en voie de formation ne sont que la continuation des prolongements des cellules nerveuses de la substance grise.

En recourant aux travaux les plus récemment consacrés à l'étude de la genèse de la substance blanche de l'*encéphale* ou des *nerfs périphériques*, et en essayant de suppléer par ce moyen au défaut de recherches directes sur le développement des cordons de la moelle, il me semble possible d'augmenter les notions, évidemment insuffisantes, que nous venons d'exposer. On pourra objecter qu'il y a inconvénient de transporter à un organe des connaissances acquises sur un autre ; mais l'inconvénient ne me paraît nullement grave dans le cas actuel, attendu qu'il est par trop invraisemblable, quoi qu'on ait pu en dire, que la production de substance blanche diffère d'une manière essentielle dans les deux centres nerveux et même dans les nerfs. En procédant de la sorte, je me trouve conduit à admettre que les cordons de la substance blanche médullaire ne sont pas histologiquement constitués, *au moment de leur apparition*, comme il a été dit ci-dessus. Ils ne consistent pas alors, d'une manière exclusive, en un faisceau de cylindres-axes engagés dans une masse de substance fondamentale-intermédiaire. Franz Boll, en effet, a vu chez l'embryon de poulet, au quatrième jour de l'incubation, que la future substance blanche encéphalique est uniquement composée de *cellules* Celles-ci sont de deux espèces : les unes arrondies ou légèrement anguleuses, les autres fusiformes. Il n'y a point mélange, mais parfaite séparation entre elles. Les cellules fusiformes sont rangées en faisceaux parallèles, juxtaposées et orientées de manière à ce que leur grand axe soit parallèle à l'axe des faisceaux ; les cellules arrondies se suivent en séries linéaires simples ou complexes, interposées aux faisceaux fusiformes ; enfin, les faisceaux et les séries se succèdent alternativement, un par un, avec la plus grande régularité, de manière qu'un faisceau est séparé du faisceau suivant par une série cellulaire et réciproquement. Du quatrième au sixième jour de l'incubation, on voit les extrémités effilées des cellules fusiformes se comporter absolument comme les angles des cellules nerveuses primitives de la substance grise : elles se convertissent en longs filaments variqueux, présentant tous les caractères des véritables cylindres-axes. On ne peut s'empêcher d'être frappé de la concordance de ces observations avec d'autres que l'on doit au professeur Ch. Robin, et qui sont relatives à la genèse des tubes nerveux périphériques. Le point essentiel de cette concordance, abstraction faite des dissidences d'interprétation, gît pour moi dans ces deux faits : que les nerfs en voie de formation sont composés d'éléments fusiformes juxtaposés, fasciculés, tous parallèles et orientés de même, et que les faisceaux d'éléments fusiformes se convertissent directement en faisceaux de fibres ou de tubes nerveux (*anat. et phys. cellulaires*, p. 414).

A partir du sixième jour de l'incubation, chez le poulet, on ne trouve plus trace d'éléments fusiformes dans les faisceaux des cylindres-axes. Ces faisceaux ont alors la même structure que celle décrite plus haut, d'après Remak et ses successeurs, comme structure primitive des cordons médullaires. Les séries linéaires de cellules arrondies, que nous avons dit être régulièrement interposées aux faisceaux de cylindres-axes, ne présentent que des modifications insensibles pendant presque toute la durée de la vie embryonnaire. On peut à peine douter qu'elles représentent les éléments cellulaires de la névroglie de la moelle, c'est-

à-dire la portion centrale des cellules de *Deiters*. On sait, en effet, que les innombrables *septa*, qui subdivisent la substance blanche de la moelle, de même que sa substance grise, sont exclusivement composées, en dehors des vaisseaux et de la légère couche de tissu fibrillaire conjonctif qui les accompagne, de cellules de Deiters et d'un peu de substance granuleuse. Or, précisement, les noyaux de ces cellules de Deiters, placés dans les lignes d'intersection des cloisons, se succèdent en séries linéaires, parfaitement analogues à celles que nous avons décrites à propos de la formation des faisceaux de la moelle.

La production de myéline, à laquelle la substance blanche nerveuse doit principalement son aspect si différent de la substance grise, est le dernier phénomène, suivant l'ordre chronologique, dont nous ayons à parler, à propos de la formation de la substance blanche. Il ne commence, chez le poulet, que le troisième ou le quatrième jour avant l'éclosion, pour continuer encore deux ou trois jours au delà. Dès le seizième jour de l'incubation, la substance fondamentale, intermédiaire, au sein de laquelle sont plongés les cylindres-axes, perd de son homogénéité; elle tend à s'infiltrer de granulations fines, douées des qualités réfringentes propres aux substances grasses. Cet aspect se prononce davantage les jours suivants par suite de l'apparition de nouvelles granulations semblables aux premières, et de l'augmentation de volume de celles qui existaient déjà. Au moment de l'éclosion la plupart des cylindres-axes apparaissent comme entourés d'une mince enveloppe formée de ces grains de myéline. La gaîne blanche des fibres nerveuses se trouve ainsi ébauchée; elle se complète par la continuation, pendant les deux premiers jours de la naissance, de la multiplication et du grossissement de ces grains, jusqu'à ce qu'ils arrivent à une confluence parfaite. Il semble que la myéline résulte de la combinaison d'une certaine proportion de principes gras avec la substance fondamentale-intermédiaire primitive des cordons de la moelle. La composition immédiate de la myéline est effectivement très-complexe, et elle ne renferme que de 22 à 25 p. 100 de principes graisseux proprement dits. Ces principes graisseux naissent-ils sur place, ou bien sont-ils élaborés ailleurs, pour être consécutivement acheminés à leur véritable destination? Franz Boll a observé que l'apparition des premières granulations graisseuses est accompagnée de cellules particulières infiltrées de ces mêmes granulations. Étudiées sur une platine de microscope convenablement chauffée, ces cellules se montrent animées de mouvements amœboïdes assez énergiques pour effectuer une réelle locomotion à travers la masse de la substance blanche. Leur nombre lui a semblé énorme pendant les deux derniers jours de l'incubation, c'est-à-dire à l'époque où la formation de myéline est le plus active, tandis qu'après le deuxième jour de la naissance elles ont à peu près disparu. Dans l'opinion de l'observateur que nous venons de citer, la myéline serait élaborée dans le sang ou ailleurs, et amenée par les cellules amœboïdes jusque dans les interstices des cylindres-axes.

III. Il y a bien peu de choses à dire touchant la formation du *système vasculaire* de la moelle, mais il est bon de noter combien cette formation est tardive. Remak n'a pu découvrir aucun vaisseau dans la moelle de l'embryon de poulet avant le neuvième jour de l'incubation, et, néanmoins, la pie-mère était formée depuis longtemps, c'est-à-dire depuis le quatrième jour. Du reste, il n'a pu être décidé par Remak si les vaisseaux, par lui observés au neuvième jour dans la moelle, naissaient sur place ou procédaient de l'extérieur. La genèse des *méninges rachidiennes* n'a pas été non plus longuement étudiée. Suivant Kölliker, leur origine blastodermique serait différente de celle de la moelle. Elles provien-

draient non de la *bandelette médullaire*, mais de la *bandelette des masses vertébrales primitives*, c'est-à-dire de la couche profonde de segmentation de la *bandelette axile*. Des trois membranes méningiennes c'est la *pie-mère* qui se montre la première. On peut la reconnaître sur les embryons de poulet dès le quatrième jour de l'incubation. La pie-mère ne partage pas le mouvement d'ascension apparente qui, à partir du quatrième mois de la gestation pour les embryons humains, éloigne l'extrémité inférieure de la moelle de l'extrémité inférieure de la cavité rachidienne : elle produit à ce moment le *filet terminal*. En réalité, le filet terminal contient la partie embryologique essentielle de la moelle, c'est-à-dire la terminaison du canal de l'épendyme. Chez l'homme adulte, le filet renferme encore des traces du canal central de la moelle, et même il se conserve dans toute son intégrité chez beaucoup d'animaux. Bidder et Kupfer ont pu constater l'existence de la *dure-mère* sur des embryons de brebis, longs de 7 à 8 centimètres; c'était alors une membrane extrêmement mince, exclusivement composée de cellules fusiformes. La dure-mère a été également vue par Kölliker sur des embryons humains de six semaines. On ignore à peu près complétement suivant quel mode se forme l'*arachnoïde*. Nous devons seulement noter, à propos de cette séreuse, que l'intervalle compris, chez l'adulte, entre la moelle et la paroi du canal osseux qui la renferme, n'existe à aucun degré pendant une première et assez longue période de la vie embryonnaire; ainsi l'espace sous-arachnoïdien et le liquide dont il est rempli doivent être considérés comme des formations secondaires, et probablement assez tardives. CAMPANA.

§ III. **Physiologie**. La moelle épinière est la partie du système nerveux central par l'intermédiaire de laquelle les incitations, dites volontaires, sont conduites jusqu'aux fibres motrices des nerfs rachidiens. C'est aussi par la moelle épinière que les impressions reçues par les extrémités périphériques des fibres sensitives de ces mêmes nerfs, sont transmises à l'encéphale. La moelle épinière est donc un organe conducteur, et ses fonctions conductrices ont été connues dès les premiers temps de l'observation médicale et de l'expérimentation physiologique; mais les fonctions de la moelle sont loin de se borner là. Elle est encore l'organe par lequel s'exécutent, en totalité ou en partie, la plupart des *actions réflexes;* de celles qui ont lieu soit dans le domaine du système nerveux de la vie de relation, soit dans celui de la vie organique, aussi bien que de celles qui impliquent le concours de ces deux systèmes. La moelle épinière n'est donc pas seulement un organe de transmission, c'est encore un organe à fonctions propres, spéciales, indépendantes, pouvant s'exercer sans l'intervention des parties centrales intra-crâniennes du système nerveux; c'est, en un mot, un véritable centre de réception impressive et de réflexion motrice.

En se plaçant au point de vue de la physiologie, la moelle épinière doit donc être étudiée sous deux aspects successifs et différents; d'abord comme organe de conduction centripète et centrifuge, et ensuite, comme organe de réflectivité. En étudiant ces deux ordres de fonctions de la moelle, nous verrons que le fonctionnement de cet organe, comme centre nerveux, ne se borne pas aux actes de pure réflectivité, et que, même dans les phénomènes de transmission soit des ordres de la volonté, soit des impressions reçues à la périphérie, son rôle diffère de celui d'un simple conducteur, de celui des nerfs : là encore, en effet, la moelle manifeste un mode spécial et propre d'activité.

CHAPITRE 1er. DE L'EXCITABILITÉ DES DIVERSES PARTIES CONSTITUANTES DE LA MOELLE ÉPINIÈRE. A. LA SUBSTANCE GRISE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE EST-ELLE EXCITABLE? Avant d'aborder l'étude des fonctions de la moelle, il convient de chercher à connaître les propriétés des parties qui constituent cet organe; on doit examiner si ces parties sont excitables, c'est-à-dire si, sous l'influence des diverses genres d'excitants expérimentaux que nous pouvons employer, ces parties réagissent de façon à montrer que leur activité a été ainsi mise en jeu. Cette question de l'excitabilité des diverses parties de la moelle épinière a provoqué d'assez nombreux travaux, et l'on peut dire qu'aujourd'hui même, aux yeux de certains physiologistes, elle n'est pas encore complétement résolue. Sur un point cependant, les expérimentateurs se sont mis d'accord; ils ont reconnu que la substance grise de la moelle est complétement inexcitable. M. Stilling avait toutefois admis que la partie postérieure de la substance grise est sensible; mais cette opinion a été rejetée, car elle est en opposition avec les résultats constants des vivisections pratiquées sur la moelle. Et, en effet, lorsque la substance grise de la moelle a été mise à nu, par l'excision des faisceaux postérieurs et d'une partie des faisceaux latéraux, on peut la piquer, l'inciser, la toucher avec des corps brûlants, l'écraser entre les mors d'une pince anatomique, sans déterminer la moindre marque de douleur ou le plus faible mouvement des diverses parties du corps. Sur certains animaux, l'expérience peut être faite sans lésion préalable de la moelle, et, par conséquent, sans qu'on puisse objecter que l'excision de la partie postéro-latérale des faisceaux blancs médullaires a pu faire disparaître l'excitabilité de la substance grise sous-jacente ([1]) : ces animaux, ce sont les oiseaux, dont la moelle épinière, dans la région lombaire, s'ouvre au niveau du sillon supérieur (postérieur chez l'homme) en produisant, par l'écartement de ses faisceaux supérieurs (postérieurs), un ventricule rhomboïdal dont le plancher est revêtu par la substance grise étalée. M. Brown-Séquard a montré que les excitations directes, expérimentales, de la substance grise en ce point ne déterminent aucune réaction motrice, sensitive ou excito-motrice. L'expérience a été répétée par divers physiologistes et elle a toujours donné le résultat négatif, indiqué par M. Brown-Séquard. Toutefois, le contact de l'air paraît produire sur cette substance grise du ventricule médullaire des oiseaux, une excitation spéciale, déterminant une sorte d'ataxie des mouvements, plus ou moins analogue à celle que produit l'ablation du cervelet.

Ce même expérimentateur a cherché à prouver que la substance grise de la moelle, inexcitable dans l'état normal, devient excitable dans l'état pathologique, dans les cas où, par exemple, une inflammation plus ou moins vive a pris naissance dans cette substance grise, ou l'a envahie par propagation. Il est certain que l'état pathologique, que l'inflammation surtout, peut, dans certains tissus, exalter à un tel point la sensibilité, que ces tissus à peu près insensibles dans l'état normal, deviennent extrêmement sensibles lorsqu'ils sont enflammés: témoins les tendons, les ligaments, la dure-mère, le périoste, comme l'ont montré surtout les expériences de Flourens. Toutefois, ce sont là des données qu'il ne faut pas généraliser sans contrôle. Pour la substance grise de la moelle épinière, le contrôle expérimental est difficile à établir, et je ne crois pas

[1] Cette objection ne serait pas sans valeur, car la substance grise de la moelle perd ses propriétés avec une grande rapidité, en quelques instants, lorsque la circulation s'y arrête, et l'excision préalable des cordons postérieurs et d'une partie des cordons latéraux doit produire pour le moins un trouble considérable de la circulation de la substance grise.

qu'on ait pu s'assurer directement que cette substance grise devient sensible ou motrice, sous l'influence des excitants mécaniques ou autres, lorsqu'elle est enflammée. Les inflammations provoquées par le physiologiste, dans la substance grise médullaire, ont pour résultat une telle altération moléculaire, un tel ramollissement de cette substance, qu'elle perd nécessairement toute espèce de propriétés vitales.

D'autre part, si la substance grise dans l'état pathologique, chez l'homme, paraît acquérir une excitabilité plus grande vis-à-vis soit de ses excitants normaux, physiologiques, soit d'autres influences, telles que les modifications de circulation, par exemple, c'est là un ordre de faits entièrement différent de celui qui nous occupe en ce moment. Nous n'étudions ici que l'action des excitants expérimentaux, et aucune expérience connue, je le répète, ne nous autorise à admettre que ces excitants peuvent provoquer des phénomènes de sensibilité ou de mouvement, lorsqu'ils agissent directement sur la substance grise de la moelle épinière, même lorsque cette substance est enflammée.

On ne peut pas parler de l'inexcitabilité de la substance grise de la moelle épinière, sans rappeler que c'est un fait qui s'observe dans tous les autres amas de substance grise du centre nerveux cérébro-spinal. On sait, par exemple, que la substance grise des hémisphères cérébraux et celle de l'écorce du cervelet peuvent, comme celle de la moelle épinière, être excitées de toutes les façons possibles chez un vertébré quelconque, sans qu'il se manifeste le moindre signe de sensation.

L'inexcitabilité de la substance grise de la moelle offre un grand intérêt pour le physiologiste. En effet, il peut paraître surprenant, au premier abord, que cette substance soit tout à fait insensible, et tout à fait privée du pouvoir d'exciter des contractions musculaires, sous l'influence des irritations expérimentales, alors qu'elle est chargée, ainsi que nous le verrons plus tard, de transmettre les impressions de la périphérie vers l'encéphale, et les incitations motrices de l'encéphale jusqu'aux nerfs moteurs. Cependant, en y réfléchissant, on comprend que la propriété de transmettre les excitations soit spontanées, soit expérimentales, n'implique pas nécessairement que l'appareil qui possède cette propriété jouisse en même temps de celle d'être mis en activité par l'action directe des excitants expérimentaux.

D'autre part, ce qui rend cette inexcitabilité encore plus intéressante, c'est que les fibres des racines antérieures et des racines postérieures naissent, ou se terminent dans cette substance, qu'elles la parcourent même dans une certaine étendue. Or, les excitants expérimentaux ont l'action la plus vive sur ces fibres tant qu'elles font partie des fascicules radiculaires et même, suivant toute vraisemblance, pendant qu'elles traversent les faisceaux blancs de la moelle ; et brusquement, sans qu'on puisse voir la moindre solution de continuité ou le moindre changement essentiel de structure de ces fibres, elles perdent leur excitabilité expérimentale, dès qu'elles entrent dans la substance grise. Il en est de même des fibres des faisceaux antérieurs et postérieurs, qui d'après nous, et contrairement à d'autres observateurs, comme nous allons le voir, sont excitables aussi par les agents expérimentaux. Ces fibres dont une des extrémités, au moins, plonge dans la substance grise, perdent aussi ou n'ont pas encore leur excitabilité lorsqu'elles font partie de cette substance.

Ce fait incontestable montre bien la différence qu'il y a entre l'excitabilité expérimentale des éléments anatomiques et leur excitabilité physiologique. Nul

doute, en effet, que les fibres des faisceaux de la moelle et celles des racines antérieures et postérieures n'aient encore leur excitabilité physiologique dans la substance grise. C'est là que les fibres des racines antérieures, par exemple, pour ne parler que de celles-là, sont excitées et mises en activité par les incitations conduites à leurs foyers d'origine par les faisceaux antérieurs de la moelle. Mais elles ont perdu là, ou plutôt n'ont pas encore acquis l'aptitude à être excitées par les agents expérimentaux.

Quelle est la particularité histologique qui fait que la même fibre est excitable au moyen de ces agents, dans une certaine partie de son trajet, et ne l'est pas dans une autre partie? Nous l'ignorons absolument. Il convient d'ailleurs de rappeler que l'on a observé des différences du même genre, quoique moins tranchées, entre d'autres points du trajet des fibres nerveuses, sous le rapport de l'excitabilité. M. Brown-Séquard et d'autres physiologistes ont constaté, par exemple, que l'excitabilité expérimentale peut varier, comme degré, dans différents points de la longueur des fibres des nerfs. E.-H. Weber, Belfield-Lefèvre et autres ont constaté, ainsi que le note M. Brown-Séquard, que le contact *ne détermine pas d'impressions perçues lorsqu'il porte sur le tronc des nerfs* sensitifs ou mixtes : il ne produit ces sortes d'impressions que lorsqu'il a lieu sur les extrémités cutanées des fibres de ces nerfs. D'après Weber, il en serait de même pour les impressions de froid et de chaud. Ainsi, ces impressions ne pourraient plus être produites sur une partie dépouillée de sa peau.

B. De l'excitabilité des faisceaux blancs de la moelle épinière. Si les physiologistes sont d'accord pour admettre que la substance grise de la moelle épinière n'est pas excitable par les agents que l'expérimentateur peut avoir à sa disposition, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit des faisceaux blancs de cet organe. Tandis que certains auteurs croient avoir prouvé que les faisceaux postérieurs sont sensibles, comme le sont les racines postérieures, et que les faisceaux antéro-latéraux sont doués de motricité, comme le sont les racines antérieures, d'autres auteurs refusent toute excitabilité expérimentale à ces différents faisceaux. Pour nous rendre un compte exact de l'objet du débat et de l'état actuel de la question, il nous faut examiner isolément et successivement ce qui concerne d'abord les faisceaux postérieurs, puis les faisceaux antéro-latéraux.

a. De l'excitabilité des faisceaux postérieurs. En consultant les détails qui ont été donnés plus haut (*Voy.* Anatomie) sur la constitution anatomique des faisceaux postérieurs de la moelle épinière, on peut voir que les racines postérieures des nerfs rachidiens entrent en étroite relation avec ces faisceaux. Une partie seulement des fibres de chacun des filets radiculaires des racines postérieures pénètre directement dans les cornes postérieures de la substance grise, après avoir traversé les faisceaux postérieurs : une autre partie, la plus considérable, s'entremêle aux *fibres des faisceaux postérieurs*, pour remonter pour la plupart, pendant un trajet plus ou moins long, vers l'encéphale. Ces fibres des racines postérieures, après avoir suivi ainsi la direction longitudinale des faisceaux correspondants, se recourbent plus ou moins brusquement, et à une distance plus ou moins grande de leur point d'implantation, pour s'enfoncer dans la substance des cornes postérieures. D'après les histologistes modernes, comme aussi d'après certaines données de la physiologie expérimentale, il y aurait aussi des fibres des racines postérieures qui, au lieu de suivre une marche ascendante, entremêlées aux fibres des faisceaux postérieurs, se porteraient de haut en bas dans ces mêmes faisceaux, à partir de leur point d'origine apparente, pour se perdre

aussi d'ailleurs dans la substance des cornes postérieures, à une distance plus ou moins grande au-dessous de ce point d'origine. Quoi qu'il en soit de cette dernière opinion que nous aurons à examiner, on voit que les faisceaux postérieurs contiennent un grand nombre de fibres des racines postérieures, qu'ils sont même, au moins en partie, constitués par ces fibres. Quelques auteurs vont même jusqu'à assurer que ces faisceaux sont entièrement et exclusivement formés par la réunion de ces fibres.

Les faisceaux postérieurs ainsi constitués possèdent une sensibilité extrême, tout à fait comparable à celle des racines postérieures des nerfs ou à celle des nerfs mixtes. C'est du moins ce qu'il est facile de constater chez les mammifères. Lorsque la dure-mère spinale est ouverte en un point quelconque de la longueur de la moelle, la moindre piqûre, souvent même le simple contact entre un corps étranger et la face postérieure de l'organe, près du sillon médian postérieur, provoque de violents soubresauts de l'animal (chien, lapin, cobaye, etc.) et des cris répétés de douleur. En même temps, l'animal s'agite et tourne la tête avec force vers l'endroit excité pour essayer de se défendre.

Cette sensibilité si vive appartient-elle aux fibres propres des faisceaux postérieurs, ou bien doit-elle être attribuée exclusivement aux fibres des racines postérieures, faisant partie intégrante de ces faisceaux ? Il est clair que cette question n'a de raison d'être, qu'autant que l'on a reconnu l'existence de fibres propres dans les faisceaux postérieurs. Or, ainsi qu'on l'a fait voir en étudiant la texture de la moelle épinière, la plupart des anatomistes admettent ces fibres, et c'est l'opinion adoptée par tous les physiologistes.

Lorsque la moelle épinière est coupée transversalement, l'excitation des faisceaux postérieurs, en arrière du lieu de la section, provoque, dans les parties du corps qui sont en rapport par leurs nerfs avec le segment caudal de cet organe, des mouvements réflexes plus ou moins étendus, plus ou moins violents. Les faisceaux postérieurs sont donc non-seulement sensibles, mais encore excito-moteurs. Pour cette excito-motricité des faisceaux postérieurs, la même question peut être posée que pour la sensibilité, et sous un seul et même terme, on peut se demander si l'excitabilité des faisceaux postérieurs est un attribut de leurs fibres nerveuses propres ou de celles qui proviennent des racines postérieures et sont entremêlées aux précédentes.

C'est van Deen qui, le premier, a nettement posé le problème, et l'on peut ajouter qu'il en a donné une solution très-catégorique. Selon cet auteur, les faisceaux postérieurs (et nous verrons qu'il en est de même pour lui, en ce qui concerne les faisceaux antéro-latéraux) sont absolument dénués d'excitabilité. Si les excitations qu'on leur fait subir provoquent des réactions soit douloureuses, soit volontaires, soit réflexes, c'est que les agents irritants ont porté sur les fibres des racines postérieures. Si l'on parvient à éviter de toucher ces fibres en irritant les faisceaux postérieurs, l'animal resterait, d'après lui, impassible. Les expériences de van Deen ont été faites sur des grenouilles. On peut, chez ces animaux, comme on y réussit aussi du reste, quoique plus difficilement, chez les mammifères, piquer les faisceaux postérieurs de la moelle épinière dans des points situés entre les racines postérieures des divers nerfs. Van Deen assure que l'irritation ainsi produite sur les faisceaux postérieurs, ne détermine, ni phénomènes de sensibilité, ni mouvements réflexes des membres. Si les expériences de van Deen étaient exactes, il en résulterait nécessairement que, chez les grenouilles, les racines postérieures ne suivent pas dans la moelle un trajet sem-

blable à celui qu'elles suivent chez les mammifères. En effet, aucun fascicule de ces racines ne s'interposerait aux fibres des cordons postérieurs, comme chez les mammifères, pour faire partie de ces cordons jusqu'à une assez grande distance du point d'origine apparente des racines : toutes les fibres radiculaires postérieures traverseraient plus ou moins directement les faisceaux postérieurs pour pénétrer dans la substance grise. Il est clair que s'il en est autrement, si les fibres radiculaires suivent en partie, pendant un certain trajet, les cordons postérieurs, comme chez les mammifères, une irritation portant sur ces faisceaux dans l'intervalle des points d'origine apparente de deux racines juxtaposées, devra nécessairement atteindre quelques-unes de ces fibres et provoquer des réactions excito-motrices. Si l'on ne veut pas accepter cette déduction, il faut admettre que les fibres des racines postérieures perdent leur excitabilité, pendant qu'elles se trouvent encore faire partie des faisceaux postérieurs, et, par conséquent, bien avant d'atteindre la substance grise. Nous verrons d'ailleurs plus loin si l'expérience de van Deen est exacte.

L'opinion de van Deen a été adoptée par un certain nombre de physiologistes, entre autres par M. Brown-Séquard. Stilling (*op. cit.*) avait admis aussi que les faisceaux postérieurs sont insensibles par eux-mêmes : pour lui, ils ne seraient sensibles dans l'état normal, que par leurs relations avec la substance grise sous-jacente. Après la destruction de cette substance grise, ils perdraient toute sensibilité. Nous devons dire que la plupart des expérimentateurs ont reconnu, au contraire, que les faisceaux postérieurs possèdent un degré plus ou moins élevé d'excitabilité. Magendie, Flourens, Calmeil, Backer, Seubert, Jobert, Longet, ont constaté que les faisceaux postérieurs sont doués d'une sensibilité très-vive. Calmeil avait vu parfaitement que l'excitation des faisceaux postérieurs, faite sur le segment caudal de la moelle épinière, après section transversale de cet organe, ou sur un tronçon de la moelle, isolé du reste de l'organe par deux sections transversales suffisamment éloignées l'une de l'autre, détermine des convulsions dans les muscles dont les nerfs naissent dans ce segment médullaire. Longet avait bien reconnu aussi la sensibilité et l'excito-motricité des faisceaux postérieurs. M. Cl. Bernard était arrivé de son côté aux mêmes résultats.

Dans un travail étendu, M. Chauveau a repris avec le plus grand soin, l'étude de cette question. De nombreuses expériences instituées sur des animaux d'espèces diverses, et en particulier, sur de grands animaux (solipèdes), l'ont conduit à conclure que les faisceaux postérieurs sont excitables ; que l'irritation de ces faisceaux détermine de vives douleurs et des contractions réflexes plus ou moins étendues des muscles en rapport avec la partie de la moelle dont les faisceaux postérieurs sont irrités ; que l'excitabilité de ces faisceaux n'existe qu'au niveau de leur surface naturelle et que leurs parties profondes sont au contraire inexcitables ; enfin, que l'excitabilité est plus vive au voisinage des lignes d'implantation des racines postérieures que dans le voisinage du sillon médian postérieur.

Je crois, comme M. Chauveau, que les faisceaux postérieurs de la moelle épinière sont des parties éminemment excitables : j'ajoute qu'ils sont à la fois et sensibles et excito-moteurs.

La sensibilité de ces faisceaux a été mise, suivant moi, hors de doute par une expérience très-décisive de M. Schiff.

Si l'on saisit entre les mors d'une pince à dissection, comme le fait cet expérimentateur, les faisceaux postérieurs de la moelle, mise à nu sur un lapin, après les avoir divisés transversalement, on peut par une traction faite avec soin,

détacher ces faisceaux dans une grande longueur, soit en avant, soit en arrière de la section. Supposons que l'on ait ainsi détaché ces faisceaux du reste de la moelle, en avant de la section transversale qu'ils ont subie, et cela dans une longueur de cinq à six centimètres, de telle sorte qu'ils ne se relient plus à la moelle qu'à leur partie supérieure (antérieure) : si l'on vient à presser, à froisser, à contondre cette bandelette formée par les deux faisceaux postérieurs, à une petite distance de leur extrémité libre et, par conséquent, à une grande distance de leur extrémité en continuité avec la moelle, on provoquera des manifestations non douteuses de douleur : cris répétés, agitation, efforts pour fuir, etc. L'expérience réussit, à condition que l'excitation, comme le dit M. Schiff, ne porte pas sur un point éloigné, par un intervalle de cinq à six vertèbres, de l'endroit où les faisceaux reprennent leurs rapports normaux avec le reste de la moelle. On pourrait, il est vrai, refuser de donner à cette expérience, la signification qu'elle nous paraît avoir : les racines postérieures restent, pour la plupart, adhérentes aux faisceaux ainsi détachés, et, en tout cas, ces faisceaux contiennent la plus grande partie des fibres de ces racines ; par conséquent, on pourrait admettre que l'irritation des faisceaux ne détermine des douleurs que parce qu'elle agit sur les fibres radiculaires postérieures entremêlées aux fibres de ces faisceaux. Mais pour que cette interprétation pût être acceptée, il faudrait qu'il fût prouvé que les fibres des racines postérieures, ou, au moins, qu'un certain nombre d'entre elles, remontent dans les faisceaux postérieurs jusqu'à une grande distance de leur lieu d'implantation, si elles ne remontent pas jusqu'au cerveau. Or toutes les données de l'anatomie, de la physiologie et de l'anatomie pathologique concourent à démontrer qu'il n'en est rien, et qu'après un trajet probablement d'une médiocre longueur dans les faisceaux postérieurs, les fibres des racines correspondantes se rendent dans la substance grise. Donc, suivant toute vraisemblance, dans l'expérience qui vient d'être indiquée, lorsqu'on irrite les faisceaux postérieurs près de leur extrémité libre, c'est bien l'irritation des fibres propres de ces faisceaux qui produit des manifestations de douleur et d'excito-motricité ; car les fibres radiculaires qui y sont contenues en ce point, sont rompues à l'endroit où elles quittent ces faisceaux pour pénétrer dans la substance grise.

Il convient de faire, avec M. Schiff, une autre remarque. Les expériences dont il s'agit montrent bien que les faisceaux postérieurs sont aptes à transmettre par eux-mêmes des excitations expérimentales, au moins pendant un assez long trajet : car en les détachant par le procédé mis en usage dans ce cas, on laisse en place la substance grise ; il n'y a pas évidemment à tenir compte des petites parcelles qu'on a pu entraîner avec les faisceaux postérieurs.

D'autre part, on doit à M. Brown-Séquard, une expérience dont nous aurons à reparler plus tard, mais qui peut être invoquée à l'appui de celle de M. Schiff. M. Brown-Séquard, après avoir coupé en travers les faisceaux postérieurs, irrite comparativement ces faisceaux en avant et en arrière de la section, et il trouve que l'irritation, faite en arrière de la section, produit à la fois des mouvements réflexes plus violents et une douleur beaucoup plus vive, qu'une irritation toute semblable, portant sur ces mêmes faisceaux en avant de la section transversale.

Si l'on fait une expérience semblable à celle de M. Schiff, pour le mode opératoire, mais consistant à détacher les faisceaux postérieurs du reste de la moelle, *en arrière* d'une section transversale de ces faisceaux, on constate, comme l'a fait voir M. Brown-Séquard, que le bout libre de ces faisceaux, c'est-à-dire la

partie la plus éloignée de l'endroit où ils se relient à la moelle, a une sensibilité plus grande que celle que présente l'extrémité libre de ces mêmes faisceaux détachés en avant de la section, dans l'expérience de M. Schiff.

La sensibilité que paraissent avoir les faisceaux postérieurs dans ces expériences, leur appartient-elle vraiment en propre? M. Chauveau, dans une de ses premières publications sur la physiologie de la moelle épinière, pensait que l'on devait attribuer la douleur qui se manifeste, lorsqu'on excite les faisceaux postérieurs, non à la sensibilité propre de ces faisceaux, mais aux crampes réflexes provoquées dans les muscles par cette excitation. Les cordons postérieurs seraient bien excito-moteurs, mais ne seraient pas sensibles par eux-mêmes. M. Chauveau admettait pour l'explication de la sensibilité apparente, suivant lui, de ces cordons, le mécanisme à l'aide duquel M. Brown-Séquard a cherché à rendre compte de la sensibilité récurrente des faisceaux postérieurs. Mais, en réalité, cette explication n'a pas plus de valeur dans un cas que dans l'autre; et, dans l'expérience de M. Schiff, comme dans celle de M. Brown-Séquard, la douleur qu'on provoque en irritant les faisceaux postérieurs est bien l'expression de la sensibilité propre de ces faisceaux.

Revenons à l'expérience de M. Brown-Séquard, et fixons un instant notre attention sur ce fait, de la production des douleurs par l'irritation mécanique de ces faisceaux, en arrière d'une section transversale qui interrompt complétement leur continuité. On pourrait expliquer ce fait, en admettant que les fibres des racines postérieures, après leur entrée dans les faisceaux postérieurs, se divisent au moins en deux groupes, dont l'un se dirigerait, chez les animaux, d'arrière en avant (de bas en haut chez l'homme), et dont l'autre se rendrait à la substance grise, après avoir parcouru un trajet plus ou moins long d'avant en arrière (de haut en bas chez l'homme). Les faisceaux postérieurs étant coupés transversalement, l'irritation de la partie de ces faisceaux située en arrière de la section, agirait sur les fibres radiculaires qui se dirigent d'avant en arrière; ces fibres transmettraient l'impression reçue à la substance grise, et la continuité de celle-ci n'étant pas interrompue au niveau de la section qui ne comprend que les faisceaux postérieurs, l'impression pourrait être portée par cette substance jusqu'à l'encéphale. C'est de cette façon que M. Brown-Séquard avait expliqué le résultat qu'il faisait connaître. Il supposait même, pour rendre compte de la sensibilité observée, plus vive en arrière qu'en avant de la section transversale des faisceaux postérieurs, que les fibres radiculaires allant d'avant en arrière dans ces faisceaux (fibres descendantes chez l'homme), sont plus nombreuses que les fibres suivant une marche inverse (fibres ascendantes chez l'homme). Ces vues qui, à peine émises, avaient paru trouver un appui dans des recherches microscopiques qu'elles avaient inspirées, ne me paraissent pas admissibles. Les notions précises que nous a fournies l'étude des atrophies secondaires de la moelle épinière, nous ont montré que les fibres des racines postérieures qui suivraient dans les faisceaux correspondants une marche rétrograde (descendante chez l'homme), pendant un trajet assez long, sont peu nombreuses, si elles existent. Aug. Waller, après la section des racines postérieures, n'a trouvé de fibres ayant subi l'altération granuleuse au sein des faisceaux postérieurs que dans une direction ascendante. Il est très-vraisemblable, d'après ces notions, que la sensibilité des faisceaux postérieurs, en arrière d'une section transversale, surtout lorsque ces faisceaux ont été détachés du reste de la moelle dans une assez grande longueur, leur appartient bien en propre, et c'est là, par conséquent, ainsi que nous le disions, un

argument qui tend à prouver que les faisceaux postérieurs sont bien excitables par eux-mêmes. Je n'ai parlé que de la sensibilité de ces faisceaux, à propos des expériences de M. Brown-Séquard ; il est clair que l'excito-motricité qui y a été aussi constatée, doit être interprétée de la même façon.

Les excitations faites sur les faisceaux postérieurs peuvent, comme le démontrent les expériences de M. Brown-Séquard, passer dans la substance grise médullaire en se propageant dans ces faisceaux soit d'arrière en avant, soit d'avant en arrière. Lorsque les cordons postérieurs, après avoir été coupés transversalement, ont été détachés d'avant en arrière dans une longueur de quelques centimètres, ces cordons perdent complétement leur sensibilité, si on les coupe de nouveau transversalement, en arrière et à une faible distance du point où ils se relient à la moelle.

Les expériences dont je viens d'indiquer la signification nous autorisent donc à penser que les faisceaux postérieurs de la moelle possèdent une excitabilité propre, indépendante des fibres radiculaires qui contribuent à les former.

Quelle est d'ailleurs la valeur des expériences que l'on a invoquées pour affirmer que les faisceaux postérieurs n'ont qu'une excitabilité d'emprunt? Ces expériences de van Deen sur les grenouilles et les expériences analogues faites sur les mammifères, donnent-elles des résultats constants, indiscutables? Pour ma part, je conteste formellement leur exactitude.

Si l'on met à nu la moelle épinière sur une grenouille de forte taille, et si l'on irrite la face supérieure de cet organe, près du sillon médian, à une certaine distance en arrière des racines des nerfs brachiaux, et à distance aussi des nerfs situés en arrière de ceux-ci, on provoque des mouvements dans les muscles des parois abdominales, des soubresauts plus ou moins violents de tout le corps, des mouvements de flexion ou d'extension de la tête et parfois des mouvements d'occlusion des paupières. Il semble, en un mot, qu'il y ait en même temps des manifestations de douleur et des réactions réflexes. Si l'on a coupé transversalement la moelle épinière et que l'on irrite la face supérieure du tronçon postérieur de cet organe, on observe seulement des réactions réflexes dans les muscles des parties postérieures du tronc, réactions quelquefois très-vives. De plus, dans ce cas, comme dans celui où la moelle est intacte, l'irritation d'un seul côté de l'organe produit, si elle est un peu forte, des mouvements des muscles des deux côtés du corps. Les irritations, dans ces expériences, ont été faites avec la pointe d'une aiguille : la surface de la moelle était légèrement grattée, ou bien on appuyait sur cette surface sans enfoncer l'instrument dans le tissu sous-jacent ; parfois enfin on faisait de véritables piqûres.

Si, des grenouilles, nous passons aux mammifères, je dois dire que mes expériences sont d'accord avec celles de tous les physiologistes qui ont constaté que les faisceaux postérieurs sont excitables par eux-mêmes. Sur des chiens d'assez grande taille, la moelle épinière a été mise à nu vers la partie postérieure de la région dorsale et au niveau de la partie antérieure de la région lombaire : l'animal étant profondément endormi à l'aide de l'éther, la moelle a été coupée transversalement à la partie antérieure de la région mise à découvert. On a laissé ensuite l'animal en repos pendant une demi-heure, trois quarts d'heure ou même pendant un temps plus long; puis, à l'aide d'une pointe d'épingle assez fine, on a irrité les faisceaux postérieurs en arrière de la section transversale. Le simple contact de la face postérieure de la moelle, s'il ne s'accompagne pas de pression, ne détermine ordinairement aucune réaction dans le train postérieur. Mais, en grattant

la surface d'un de ces faisceaux ou en la piquant légèrement, on a toujours provoqué des mouvements réflexes violents et souvent un brusque sursaut du train postérieur. La réaction réflexe était bilatérale. On avait soin de faire porter ces irritations dans l'intervalle des racines postérieures de deux nerfs et à peu près au milieu de cet intervalle.

Lorsque la moelle n'est pas coupée, ces irritations paraissent produire des douleurs tout aussi violentes que lorsqu'on agit sur les racines postérieures.

Ces expériences ne suffiraient pas à prouver que les faisceaux postérieurs sont excitables par eux-mêmes, puisqu'ils peuvent contenir dans les points excités des fibres émanées des racines postérieures. Toujours est-il qu'elles montrent, contrairement à certaines assertions, que les faisceaux postérieurs, abstraction faite de leur constitution anatomique, sont excitables dans l'intervalle des racines postérieures. D'ailleurs, l'objection qu'on pourrait leur opposer a perdu sa valeur depuis les recherches récentes de M. Giannuzzi. Ce physiologiste coupe, sur des chiens, les racines postérieures de plusieurs nerfs, et il examine l'excitabilité des faisceaux postérieurs en relation avec elles, assez longtemps après la section pour que ces racines aient subi l'altération atrophique qui les frappe nécessairement lorsqu'elles sont séparées de leurs centres trophiques, c'est-à-dire des ganglions rachidiens. Or, dans ces conditions, les faisceaux postérieurs ont conservé leur excitabilité; on ne peut donc pas l'attribuer aux fibres des racines postérieures qui les traversent.

D'autre part, nous avons indiqué plus haut comment on réussit, d'une autre façon, à établir, à l'état de donnée à peu près certaine, le fait de l'excitabilité propre, indépendante, des faisceaux postérieurs.

Mais les faisceaux postérieurs sont-ils uniformément excitables dans tous leurs points? Faut-il admettre, avec Magendie, Cl. Bernard, Chauveau, que les parties les plus superficielles de ces faisceaux sont seules excitables; avec Chauveau, que l'excitabilité est d'autant plus vive qu'on se rapproche davantage de la ligne d'implantation des racines postérieures; que là surtout, l'on produit de la douleur en même temps que des mouvements réflexes, tandis que si l'irritation est faite près du sillon médian, ce sont surtout ces mouvements que l'on observe?

Je n'ai pas constaté nettement, chez le chien, la différence signalée par M. Chauveau entre la partie interne et la partie externe des faisceaux postérieurs, sous le rapport de la sensibilité : les expériences de ce physiologiste, relativement à ce point, ont été faites surtout sur des solipèdes et elles paraissent très-décisives. On peut donc admettre que chez ces animaux, au moins, la partie des faisceaux postérieurs la plus rapprochée de la ligne d'implantation des racines postérieures est plus sensible que la partie voisine du sillon médian. Comment expliquer cette différence, si elle existe bien réellement? M. Chauveau n'en dit rien. Les fibres émanées des racines postérieures et se dirigeant d'arrière en avant dans les faisceaux postérieurs, sont-elles plus nombreuses au voisinage de la ligne d'implantation de ces racines?

Les recherches récentes de M. Pierret sur l'anatomie pathologique de l'ataxie locomotrice parlent dans ce sens. Il a vu que, dans les premières périodes du *tabes dorsalis*, la lésion peut se limiter aux parties les plus externes des faisceaux postérieurs, et paraît bornée ainsi à la région de ces faisceaux qui est traversée par la plupart des fibres des racines postérieures. Ce seraient même probablement ces fibres qui, altérées dans les racines elles-mêmes, seraient altérées aussi

dans leur trajet au travers de la région des faisceaux postérieurs que nous venons d'indiquer. D'après M. Pierret, le faisceau médian postérieur serait surtout formé par des fibres commissurales longitudinales.

On pourrait, d'autre part, admettre que le grattage, la piqûre et les autres moyens d'excitation mécanique des faisceaux postérieurs, ébranlent d'autant plus facilement les fibres radiculaires correspondantes, qu'ils agissent plus près du point d'entrée de ces fibres dans la moelle. Les irritations galvaniques elles-mêmes, employées aussi par M. Chauveau, se transmettraient plus facilement aux racines postérieures, lorsque les électrodes seraient appliqués sur la partie externe des faisceaux postérieurs. Dans tous ces cas, aux réactions excitées par l'irritation des fibres propres des faisceaux postérieurs se joindraient celles qui dépendraient de l'irritation des racines postérieures des nerfs, d'où des phénomènes bien plus manifestes de douleur et de réflectivité.

N'oublions pas d'ailleurs que, malgré toutes les précautions prises par M. Chauveau pour arriver à un résultat très-net, le fait de l'excitabilité plus grande des parties externes des faisceaux postérieurs ne saurait être admis sans réserves. M. Cl. Bernard assure, au contraire, que la partie interne des faisceaux postérieurs serait plus excitable que la partie externe. J'ai, de mon côté, vu, comme je le donnais à entendre tout à l'heure, qu'il n'y a pas, chez le chien, une différence bien appréciable entre la partie interne et la partie externe des faisceaux postérieurs, sous le rapport de l'excitabilité sensitive. Chez le rat, la partie interne m'a paru plus sensible que la partie externe. On peut de même conserver des doutes sur la réalité de cet autre fait indiqué par Magendie, par M. Cl. Bernard et par M. Chauveau, à savoir que la surface des faisceaux postérieurs serait seule excitable et que les parties profondes de ces faisceaux seraient, par conséquent, dépourvues de toute excitabilité. On reconnaît sans peine, il est vrai, que la partie superficielle des faisceaux paraît plus excitable que les parties profondes, mais la différence est-elle aussi réelle qu'elle le semble?

Comment s'y est-on pris pour constater cette différence? Après avoir piqué, à l'aide d'une aiguille, la partie superficielle des faisceaux, et avoir bien vu que ces piqûres ainsi faites déterminent des douleurs plus ou moins vives et des phénomènes réflexes plus ou moins énergiques, on traverse de part en part un des faisceaux postérieurs et l'on remarque que, dès qu'elle a traversé la partie corticale de ces faisceaux, l'aiguille ne provoque plus aucune manifestation réactionnelle. On invoque encore un autre genre d'expérimentation. Si l'on a coupé la moelle épinière en travers, on peut, nous dit-on, exciter par la piqûre, le grattage ou de faibles courants galvaniques, la surface de section des faisceaux postérieurs, soit sur la partie céphalique de la moelle, soit sur son segment caudal, sans susciter la moindre douleur appréciable ou le moindre mouvement réactionnel quelconque. Examinons la valeur de ces arguments.

On peut, cela est très-exact, transpercer à l'aide d'une aiguille les faisceaux postérieurs, sans déterminer des réactions apparentes, dès que la couche la plus superficielle de ces faisceaux a été franchie par l'instrument. Mais il est probable que l'excitation des parties superficielles détermine une sorte d'engourdissement dans les couches sous-jacentes; par suite de cet engourdissement ces parties profondes peuvent être traversées par l'instrument piquant sans que de nouveaux signes de douleur se manifestent. J'ai vu, dans certains cas, une expérience du même genre donner des résultats analogues, lorsqu'on l'effectue sur un nerf très-sensible, le nerf sciatique, par exemple, et l'on n'en déduira pas, bien certaine-

ment, que les fibres nerveuses situées à la surface du nerf sont plus sensibles que celles qui sont situées plus profondément.

Quant aux expériences faites sur les surfaces de section des faisceaux postérieurs, la moelle épinière étant entièrement divisée transversalement, elles ne fournissent pas des résultats aussi nets qu'on l'a prétendu. Sur des mammifères, principalement sur des chiens, j'ai souvent excité ainsi, à l'aide de la pointe d'une aiguille, la surface de section des faisceaux postérieurs, et j'ai toujours provoqué soit des mouvements réflexes seuls, lorsque l'excitation portait sur le segment caudal de la moelle, soit à la fois des réactions douloureuses et excito-motrices, lorsque j'agissais sur le segment céphalique. Pour que l'expérience détermine à coup sûr les effets que je viens d'indiquer, il faut laisser s'écouler un certain laps de temps entre le moment où l'on a coupé la moelle en travers et celui où l'on irrite les faisceaux. Au moment même où l'on vient de pratiquer la section de la moelle, il y a nécessairement un affaiblissement traumatique des propriétés des fibres nerveuses au voisinage du point où elles ont été coupées ; de plus, et c'est là une remarque dont il faut tenir compte dans un grand nombre d'expériences faites sur la moelle épinière, la circulation de la substance grise est fortement troublée dans les parties les plus rapprochées du lieu de section et ce trouble est plus ou moins durable. Or l'excito-motricité des faisceaux postérieurs subit nécessairement des modifications en rapport avec celles de la substance grise ; il n'est donc pas surprenant que l'excitation des faisceaux postérieurs de la moelle soit diminuée, souvent dans des proportions considérables, dans les premiers moments qui suivent l'opération, lorsque la continuité des vaisseaux qui se distribuent à la substance grise a été brusquement interrompue. Ce n'est qu'un peu plus tard, lorsque la circulation a pu commencer à se rétablir dans la substance grise, près des surfaces de section, que les cordons postérieurs recouvrent une plus ou moins grande partie de leur excito-motricité au voisinage de ces surfaces.

On doit conclure, de cette courte discussion, que les faisceaux postérieurs ne sont pas inexcitables dans leurs parties profondes. Dans quelle proportion sont-ils excitables au-dessous de leur couche corticale ? C'est ce que nous ne saurions décider pour le moment.

En tout cas, le fait de la vive excitabilité de la surface des faisceaux postérieurs est très-intéressant à connaître pour le médecin. Il explique d'une façon satisfaisante les phénomènes symptomatiques qui se manifestent sous l'influence de la méningite spinale, les douleurs plus ou moins aiguës et les mouvements réflexes qui peuvent se montrer sous l'influence de cette lésion. Les symptômes produits sont probablement dus, en partie du moins, à la compression des fibres nerveuses superficielles de ces faisceaux, par suite de la dilatation des canaux vasculaires et par l'épaississement des travées de tissu connectif qui, de la pie-mère spinale, pénètrent entre ces fibres.

b. *De l'excitabilité des faisceaux antéro-latéraux.* Charles Bell pensait que ces faisceaux, ou du moins que les faisceaux antérieurs, sont doués d'excitabilité motrice. Magendie, Flourens, Longet, après avoir soumis ces faisceaux à des excitations de diverses sortes, ne conservèrent aucun doute sur l'exactitude de l'opinion de Charles Bell, et cette opinion passa, pendant un certain temps, en France surtout, au rang des vérités classiques incontestables.

Cependant des expériences contradictoires avaient été publiées par M. Calmeil d'abord, puis par van Deen avant les travaux de Longet. Ces auteurs considé-

raient, d'après leurs expériences, les faisceaux antéro-latéraux comme dénués de toute excitabilité. Cette manière de voir a été adoptée et est soutenue par des physiologistes d'un grand mérite. Il s'agit donc encore ici d'une question litigieuse et qui mérite un examen approfondi.

L'historique de cette question a été fait par la plupart des auteurs de traités de physiologie, et nous n'en reproduirons que ce qui présente un véritable intérêt.

Charles Bell avait constaté, sur un lapin qui venait d'être tué, que l'excitation des parties antérieures de la moelle épinière déterminait des contractions musculaires plus constamment que l'excitation des parties postérieures. C'est la seule expérience qu'ait faite le célèbre physiologiste anglais sur la moelle épinière : elle ne lui avait donné que des résultats peu nets, et même Charles Bell n'était pas bien certain d'avoir agi isolément sur les faisceaux qu'il cherchait à exciter. Cependant cette expérience n'était pas absolument en désaccord avec l'ensemble de ses idées sur la destination physiologique de ces racines. A l'époque où Charles Bell écrivit son premier travail (1811), on croyait encore généralement que les faisceaux blancs de la moelle étaient constitués, au moins en grande partie, par les fibres des racines remontant, depuis leur point d'implantation à la surface de cet organe, jusqu'à l'encéphale. Il devait donc lui paraître tout naturel que les faisceaux antérieurs eussent les mêmes propriétés que les racines antérieures. Or, pour lui, ces racines étaient à la fois sensitives et motrices : les faisceaux antérieurs devaient être sensitifs et moteurs. D'après les conditions de l'expérience rappelée plus haut, la motricité pouvait seule être constatée. Peut-être cette seule expérience, quelque incomplète qu'elle eût été, lui parut-elle suffisante pour confirmer ses vues. Toujours est-il qu'il admit dans les faisceaux antérieurs une excitabilité toute semblable à celle des racines antérieures. Quant aux faisceaux latéraux, il leur a attribué, comme on le sait et comme nous le reverrons plus tard, des fonctions toutes spéciales, en rapport avec la respiration.

La plupart des auteurs qui firent, en France, des expériences sur la moelle épinière, depuis Charles Bell jusqu'à Longet, adoptèrent la doctrine du physiologiste anglais. Magendie pourtant n'avait pas été aussi affirmatif que Charles Bell. D'après ses expériences, l'excitation des faisceaux antérieurs et celle des faisceaux postérieurs donnaient lieu à des contractions musculaires, mais ce résultat était surtout obtenu lorsqu'on agissait sur les faisceaux antérieurs : de plus, ces faisceaux étaient sensibles, mais moins que les faisceaux postérieurs. Aussi concluait-il que les faisceaux antérieurs président principalement au mouvement et que les faisceaux postérieurs président plutôt à la sensibilité, tout en influençant le mouvement. On n'avait encore étudié alors d'une façon bien nette ni le mouvement réflexe, ni la sensibilité récurrente, et Magendie indiquait, sans les interpréter, les phénomènes qu'il avait observés. Or il est bien vrai que l'excitation des faisceaux postérieurs produit à la fois de la douleur et des mouvements plus ou moins violents : ceux-ci sont dus à des actions réflexes, et ne sont point, par conséquent, sous l'influence directe des faisceaux postérieurs. Magendie le reconnut plus tard. De même l'excitation des faisceaux antérieurs et latéraux peut donner lieu à de la douleur ; mais Magendie, étudiant la sensibilité récurrente en 1839, montra que ces faisceaux ne sont sensibles qu'à leur surface et qu'il s'agit là d'une sensibilité récurrente dépendant des racines postérieures. Si l'on coupe quelques racines postérieures voisines les unes des autres, toute la partie des faisceaux antéro-latéraux qui leur correspond perd à l'instant sa sensibilité.

M. Cl. Bernard a confirmé plus tard l'interprétation de Magendie. Nous reviendrons plus loin sur ces faits. Longet obtint dès 1839, et publia en 1841, des résultats qui purent paraître absolument décisifs. Après avoir mis à nu la région lombaire de la moelle épinière sur des chiens de grande taille, il l'avait divisée transversalement et complétement au niveau, de la dernière vertèbre dorsale, de façon à pouvoir agir à volonté soit sur le segment céphalique, soit sur le segment caudal. Il excitait alors, à l'aide d'une pile galvanique d'une faible intensité, les différents faisceaux du segment caudal de la moelle. L'excitation des faisceaux postérieurs, faite sur le segment caudal, un certain temps après la section de la moelle, ne provoquait aucune contraction ; faite sur les faisceaux antérieurs, une excitation semblable déterminait, au contraire, des contractions musculaires énergiques dans le train postérieur de l'animal.

En galvanisant de la même façon les faisceaux latéraux sur ce même segment caudal, on voyait se produire encore des contractions musculaires dans le train postérieur ; mais ces contractions étaient beaucoup moins fortes que celles qu'on obtenait en électrisant les faisceaux antérieurs.

Comment Longet n'a-t-il observé aucune contraction en électrisant les faisceaux postérieurs sur le segment caudal de la moelle épinière, ce qui est en contradiction formelle avec les résultats obtenus par tous les autres expérimentateurs ? Ce physiologiste nous dit qu'avant de commencer à irriter les faisceaux, il attendait que le segment caudal eût perdu son pouvoir réflexe. Il y a là vraisemblablement une erreur d'interprétation. Longet opérait, non pas lorsque le pouvoir réflexe avait disparu, mais probablement lorsqu'il n'avait pas encore reparu : dans les premiers moments qui suivent celui de la section de la moelle épinière, cet organe, surtout dans les parties voisines du lieu de l'opération, peut perdre momentanément ses propriétés pour les récupérer quelque temps après ; et ce sont surtout, comme nous l'avons déjà dit, les faisceaux postérieurs qui, par suite des modifications brusques produites par la section sur la circulation de la substance grise, sont mis momentanément dans l'impossibilité de provoquer des réactions réflexes.

Toujours est-il que Longet a nettement constaté que l'excitation des faisceaux antérieurs du segment caudal de la moelle déterminait des contractions énergiques dans le train postérieur, résultat d'autant plus significatif, qu'à ce même moment, l'irritation des faisceaux postérieurs ne produisait aucun effet, et qu'on ne pouvait pas attribuer ce résultat à une dérivation de l'excitation sur ces derniers faisceaux. Il est vrai qu'on a fait à cette expérience une objection d'un autre genre. La section de la moelle étant faite au niveau de la dernière vertèbre dorsale, c'est la portion lombaire de la moelle qui était soumise aux excitations galvaniques : or, dans cette région, l'électricité pouvait exciter presque directement les racines antérieures des nerfs, sans passer par l'intermédiaire des faisceaux antérieurs, et, par conséquent, cette expérience ne pouvait pas servir à démontrer l'excitabilité propre des faisceaux antérieurs. Cette objection paraîtra avoir encore plus de valeur, lorsque nous aurons rappelé les expériences de M. Chauveau.

Longet avait constaté, d'autre part, que la stimulation électrique des faisceaux latéraux, sur le segment caudal de la moelle, ne détermine que de faibles contractions musculaires dans le train postérieur, d'où la probabilité, disait-il, que ces faisceaux pourraient bien avoir des usages autres que les cordons antérieurs. Ces faisceaux latéraux lui avaient d'ailleurs paru insensibles, lorsqu'il les excitait sur le segment céphalique.

Les recherches de Longet avaient confirmé celles qu'avaient faites avant lui Backer (1830), Seubert (1833), mais elles étaient plus nettes que celles de ces expérimentateurs, et elles avaient conquis à la doctrine de Charles Bell un grand nombre de partisans ; mais elles ne réfutaient pas les expériences contradictoires publiées par Calmeil et par van Deen.

Nous pouvons ne pas insister sur les recherches de Bellingeri (1823). Ce physiologiste croyait avoir prouvé par ses expériences que l'excitation des faisceaux antérieurs produit des mouvements de flexion, tandis que l'excitation des faisceaux postérieurs donnerait lieu à des mouvements d'extension et à de la douleur. Valentin (1839) formula des conclusions analogues à celles de Bellingeri. Il est certain que les résultats obtenus par ces expérimentateurs avaient été mal interprétés par eux.

Calmeil (1828), opérant sur des moutons, reconnut que les faisceaux postérieurs sont très-excitables ; que leur excitation détermine de violentes douleurs, lorsque la continuité de la moelle épinière est intacte ; que si la moelle épinière est coupée transversalement, l'irritation de ces faisceaux sur le segment céphalique produit encore le même résultat, tandis que, sur le segment caudal, une irritation semblable provoque des convulsions dans le train postérieur. Cet expérimentateur trouva au contraire les faisceaux antérieurs absolument inexcitables, soit lorsque la moelle était intacte, soit lorsqu'elle était divisée en travers. Pour irriter les faisceaux médullaires, Calmeil grattait légèrement leur surface avec la pointe d'un instrument piquant.

Van Deen (1841-1843), après de nombreuses expériences sur les grenouilles, arriva, pour les faisceaux antéro-latéraux de la moelle, à une conclusion semblable à celle qu'il avait formulée relativement aux cordons postérieurs. Pour lui, les faisceaux antéro-latéraux de la moelle sont inexcitables par eux-mêmes. Toutes les fois qu'une excitation faite sur un point de ces faisceaux détermine une contraction musculaire, cette contraction a lieu dans les muscles qui reçoivent leurs fibres nerveuses de la racine antérieure située au niveau du point irrité : c'est l'irritation directe de cette racine, et non celle du faisceau antérieur, qui provoque cette contraction.

C'est à une conclusion du même genre que sont conduits MM. Stilling, Brown-Séquard et Chauveau.

Dans sa thèse inaugurale, M. Brown-Séquard « fait remarquer que la piqûre des cordons antérieurs de la moelle chez des grenouilles, des anguilles, des pigeons, des lapins et des chiens, ne cause que des contractions locales — fait important qui démontre l'inexcitabilité des fibres longitudinales des cordons antérieurs. »

M. Chauveau a publié sur cette question un remarquable travail, où sont consignées de nombreuses expériences faites avec le plus grand soin. « Les cordons antérieurs et latéraux, dit-il, paraissent complétement inexcitables : quand on les gratte ou qu'on les pique, on ne fait jamais naître la moindre manifestation. » Lorsqu'il remplace les excitants mécaniques par les courants galvaniques au minimum d'activité, les résultats relatifs aux faisceaux antérieurs et latéraux sont tout aussi négatifs : « Aucun effet ne résulte de l'électrisation des cordons antérieurs, des cordons latéraux. » On voit que M. Chauveau a obtenu, en faisant usage des excitants galvaniques, des résultats différents de ceux auxquels était arrivé Longet. Cette différence tient évidemment, comme le fait remarquer M. Chauveau, à ce que Longet employait des courants d'une intensité

plus grande que celle des courants dont il s'est lui-même servi. Toutefois, M. Chauveau ne serait pas complétement en droit d'admettre que les effets observés par Longet provenaient d'une « diffusion de l'électricité sur les faisceaux postérieurs ou sur les racines des nerfs spinaux. » Rien ne prouve nettement que les courants employés par M. Chauveau aient été suffisamment intenses pour mettre en jeu les propriétés des faisceaux antérieurs, et si Longet a déterminé des contractions dans le train postérieur, en électrisant ces faisceaux sur le tronçon caudal de la moelle coupée en travers sur un chien, cela peut tenir justement à ce que les courants dont il se servait étaient assez actifs pour exciter ces cordons. M. Chauveau, il est vrai, montre que le courant galvanique, qui est impuissant à provoquer des contractions musculaires lorsqu'il agit sur les faisceaux médullaires antérieurs et latéraux, détermine de fortes contractions lorsqu'il passe par les racines antérieures des nerfs. Mais sur quoi s'appuie-t-on pour supposer que les cordons antérieurs et latéraux de la moelle doivent répondre aux excitations galvaniques ou mécaniques aussi facilement que les racines antérieures des nerfs? Il est clair que le mécanisme par lequel les contractions sont provoquées n'est pas le même dans les deux cas. Lorsqu'il s'agit des racines antérieures des nerfs, l'excitation mécanique ou galvanique de leurs fibres, y suscite une modification physiologique qui se transmet rapidement aux extrémités musculaires de ces fibres. Lorsqu'on excite un faisceau antérieur, l'excitation est d'abord transmise à la substance grise de la moelle épinière ; puis, par l'intermédiaire de cette substance, et après un travail physiologique dont le mécanisme nous est inconnu, cette excitation se propage aux fibres des racines antérieures, et c'est alors seulement qu'a lieu la transmission jusqu'aux extrémités périphériques des nerfs moteurs. Il n'est donc pas surprenant, les conditions anatomo-physiologiques des racines antérieures et des faisceaux antéro-latéraux étant si différentes, qu'une excitation de faible intensité puisse agir sur les racines et rester sans action sur les faisceaux.

Mais si l'on admet, ce qui est incontestable, que les excitations expérimentales mettent en activité les propriétés physiologiques des faisceaux antérieurs beaucoup plus difficilement que celles des racines antérieures, il ne faut cependant pas aller plus loin et refuser toute excitabilité expérimentale à ces faisceaux.

Les assertions de Longet ont été confirmées par d'autres expérimentateurs. Ainsi M. Colin a constaté que les faisceaux inférieurs (antérieurs) sont excitables : il a vu se produire des contractions plus ou moins violentes dans les membres postérieurs, lorsqu'à l'aide d'un stylet il piquait ces faisceaux sur de jeunes porcs, de jeunes chiens, des agneaux ou des taureaux d'un à deux ans. Chez le cheval, d'après lui, l'opération déterminerait par elle-même une telle commotion de la moelle, qu'il y aurait, avant toute exploration, une paralysie plus ou moins complète du train postérieur, et que, par suite, il serait impossible de reconnaître si les faisceaux antérieurs sont excitables.

De mon côté, j'ai fait connaître, il y a plusieurs années, une expérience qui démontre que les faisceaux antérieurs ont réellement une excitabilité propre, indépendante. Sur un lapin, ou sur un chien, on met à nu, après éthérisation, la partie postérieure de la région dorsale de la moelle et la partie antérieure de la région lombaire ; on ouvre la dure-mère dans toute l'étendue de la partie mise ainsi à découvert, puis on coupe la moelle en travers, le plus en avant possible. On laisse reposer l'animal pendant une heure environ, après avoir recousu la plaie. On ouvre de nouveau cette plaie, on coupe toutes les racines antérieures et posté-

rieures, en dedans de la dure-mère, dans toute la longueur de la portion de moelle située en arrière de la section transversale, c'est-à-dire dans une longueur de 6 à 10 centimètres, puis on enlève, soit par arrachement, soit par excision, les faisceaux postérieurs et une partie des faisceaux latéraux dans toute ou presque toute cette longueur. Si l'on pique avec une grosse épingle les faisceaux antérieurs à une faible distance de l'endroit où la moelle avait été préalablement coupée en travers, on détermine des contractions plus ou moins fortes, un soubresaut plus ou moins violent dans le train postérieur de l'animal, surtout dans le membre du côté correspondant au faisceau piqué. Les effets sont encore plus accusés si, au lieu de piquer les faisceaux subsistants, on les comprime entre les mors d'une pince à dissection.

Si l'on se rappelle que les racines antérieures ne font que traverser les faisceaux antérieurs de la moelle pour pénétrer immédiatement dans la substance grise, et qu'aucune de leurs fibres, par conséquent, ne se trouve suivre la direction de ces faisceaux, on comprend que cette expérience a une signification très-nette. Les racines antérieures (et les postérieures) étant coupées dans toute la longueur de la partie de la moelle mise à nu, l'excitation des faisceaux antérieurs (unis encore à la petite partie des faisceaux latéraux qu'on n'a pas enlevée), ne pourrait plus agir sur les parties postérieures du corps (membres postérieurs et queue), si ces faisceaux devaient entièrement leur excitabilité motrice aux racines antérieures qui les traversent. Les mouvements provoqués dans le train postérieur par cette excitation, ne peuvent donc avoir été déterminés que par la mise en activité des fibres propres des faisceaux antérieurs. L'excitation a été ainsi conduite par ces faisceaux jusqu'à la substance grise de la partie de la moelle laissée intacte, et, par l'intermédiaire de cette substance grise, elle a mis en jeu les propriétés des racines antérieures qui y prennent naissance et a ainsi suscité les contractions musculaires du train postérieur.

Dans certaines expériences, j'ai eu soin de faire porter l'excitation (piqûre ou pression entre les mors d'une pince), sur les faisceaux antérieurs proprement dits, en évitant d'intéresser la portion des faisceaux latéraux qui n'avait pas été excitée. Les résultats ont été tout à fait semblables à ceux que nous venons d'indiquer.

Dans d'autres expériences, lorsqu'il ne restait plus, après l'excision des parties postérieures de la moelle, que les parties antérieures, j'ai pu, en renversant la portion de la moelle ainsi mutilée, avoir sous les yeux le sillon antérieur médian, et il m'a été facile, à l'aide de ciseaux, de diviser bien exactement, sur la ligne médiane, cette portion de la moelle en deux languettes symétriques, dans une longueur de plusieurs centimètres. J'ai vu alors, quand l'animal n'était pas trop épuisé et quand l'opération avait été faite rapidement, l'excitation mécanique d'une de ces languettes produire des mouvements assez forts dans le membre postérieur correspondant et dans la queue, en même temps que des mouvements beaucoup plus faibles dans le membre du côté opposé. L'excitation d'un faisceau antérieur pouvait donc passer en partie dans la moitié de la moelle du côté opposé : c'est là un résultat dont nous aurons à apprécier la signification lorsque nous parlerons du mode de transmission des incitations motrices dans la moelle épinière.

Les expériences qui viennent d'être rappelées démontrent d'une façon très-nette, à mon avis, que les faisceaux antérieurs possèdent par eux mêmes, indépendamment des fibres des racines antérieures qui les traversent, une excitabilité

qui peut être mise en jeu par les agents dont dispose l'expérimentation.

En Allemagne, où ces expériences n'ont pas été connues dès le moment de leur publication, la question de l'excitabilité des faisceaux de la moelle épinière continua à être assez vivement controversée. M. Guttmann et M. Otto Funke avaient admis, se fondant sur leurs propres expériences, les conclusions de van Deen sur ce sujet. L'exactitude de ces conclusions a été, au contraire, contestée, en ce qui concerne les faisceaux antérieurs, par M. Hermann Engelken dans un travail entrepris sous la direction de M. A. Fick. Les expériences de M. Engelken ont été faites sur des grenouilles, à l'aide d'excitations électriques. Il déterminait ainsi des mouvements des membres postérieurs, même lorsque l'excitant était appliqué près de la moelle allongée, les faisceaux postérieurs ayant été séparés des antérieurs dans une grande partie de la longueur de l'organe. Les expériences de M. Engelken ont été bientôt répétées par M. Wislockiego qui n'a pas obtenu les mêmes résultats. Elles ont été répétées encore par M. Sigmund Mayer, qui, tout en les trouvant exactes, pensa qu'elles avaient été faites dans de telles conditions qu'elles avaient conduit M. Engelken à des conclusions erronées : M. Sigmund Mayer a été amené, par ses recherches personnelles, à adopter l'opinion de van Deen. Enfin, M. A. Fick s'est livré à de nouvelles expériences sur les grenouilles, et a retrouvé, avec la plus grande netteté, les résultats qu'il avait déjà obtenus avec M. Engelken. Aussi ne conserve-t-il aucun doute sur l'excitabilité propre des faisceaux antérieurs. Il faut ajouter que M. J. Budge est au nombre des auteurs qui admettent l'excitabilité des faisceaux antérieurs de la moelle. A propos de ces discussions, il a rappelé ses anciennes expériences où il avait vu l'excitation des pédoncules cérébraux ou de la moelle épinière produire des contractions de la vessie, contractions qui avaient lieu encore lorsque les faisceaux postérieurs avaient été préalablement enlevés.

La plupart des expériences de ces auteurs, je parle de celles qui ont donné les résultats que nous venons d'indiquer, ont été faites à l'aide de l'électricité comme agent d'excitation. Si, parmi ces résultats, les uns ont semblé prouver l'excitabilité propre des faisceaux antérieurs, tandis que les autres ne donnaient que des résultats négatifs, cela tient surtout à l'intensité différente des courants employés par les divers expérimentateurs. Quelque moyen qu'on emploie pour se mettre, autant que possible, à l'abri des courants dérivés ou de la propagation par diffusion de l'excitation électrique aux parties situées en dehors de l'intervalle des points de contact des électrodes, on peut toujours se demander si l'excitation électrique a bien borné son effet à la région directement irritée et si, par conséquent, les expériences faites à l'aide du galvanisme sont bien concluantes. Ces réserves sont nécessairement de plus en plus admissibles, à mesure qu'on met en usage des courants plus intenses. Il n'en est pas de même évidemment des expériences dans lesquelles on n'a employé que des excitations mécaniques : on ne voit pas tout d'abord quelles objections pourraient en atténuer la valeur.

Et pourtant des objections, pour le moins spécieuses, ont été formulées contre nos faits expérimentaux. Je n'insisterai pas sur le travail tout récent de M. Wolski, parce que les résultats publiés par cet auteur sont évidemment erronés. M. Wolski, en effet, assure que la piqûre des faisceaux de la moelle épinière, lorsqu'elle est faite à l'aide d'une aiguille et à une certaine distance des filets des racines des nerfs, ne met pas en jeu les propriétés physiologiques de ces faisceaux. Il aurait observé ce résultat négatif sur des grenouilles, des lapins et des chiens. Or l'expérience

dont il s'agit ne m'a pas donné les mêmes résultats. J'ai constaté maintes fois, sur diverses sortes d'animaux, que les piqûres de ce genre, faites sur les différents faisceaux médullaires, le plus loin possible des filets radiculaires, soit lorsque la moelle est intacte, soit lorsqu'elle est coupée en travers et qu'on agit sur le segment caudal de l'organe, soit même lorsque l'excitation porte sur les faisceaux antérieurs, après ablation complète des faisceaux postérieurs et de la partie postérieure des faisceaux latéraux, détermine les manifestations motrices ou réflexes les plus nettes. Quand on agit sur les faisceaux antérieurs, les effets sont toutefois moins considérables que lorsqu'on expérimente sur les faisceaux postérieurs; mais ils sont des plus nets, à condition que l'aiguille ne soit pas trop ténue et que l'irritation soit un peu brusque.

Ainsi, le travail de M. Wolski ne peut fournir aucun argument valable contre l'opinion qui admet que les faisceaux médullaires sont excitables par eux-mêmes. Mais, comme nous l'avons dit, des objections, d'apparence sérieuse, ont été opposées aux faits que nous avons publiés et qui confirment cette opinion. M. E. Cyon, à qui j'avais parlé de mes expériences, lors de son séjour à Paris, il y a plus de trois ans, a fait étudier de nouveau cette question sous sa direction par M. Aladoff et M. Huizinga.

Ces expérimentateurs croient avoir prouvé que les faisceaux antérieurs ne sont pas excitables par eux-mêmes : d'après eux, l'irritation mécanique ou électrique de ces parties n'aurait d'effet que lorsque les racines antérieures sont en même temps excitées, ou lorsque les cornes antérieures de substance grise sont restées en rapport avec les faisceaux irrités. L'irritation mécanique des faisceaux antérieurs, d'après M. Aladoff, ne provoquerait même des contractions musculaires que lorsqu'on laisse en place une grande quantité de substance grise, peut-être même quelques restes de faisceaux postérieurs. M. Aladoff se croit autorisé par ses expériences à admettre que, dans les cas dont il s'agit, c'est la substance grise dont l'excitation a déterminé les contractions observées, et il conclut que la substance grise est excitable par les agents électriques et les agents mécaniques; moins par ceux-ci que par ceux-là.

Cette dernière conclusion est tellement en désaccord avec les résultats obtenus par tous les expérimentateurs, avec ce que j'ai observé bien des fois par moi-même, que je ne crois pas devoir la discuter. Quant à ce qui concerne les effets de l'excitation mécanique des faisceaux antérieurs, on a vu par mes expériences qu'ils consistent en contractions assez fortes des muscles du train postérieur, même lorsque ces faisceaux ont été séparés des parties adjacentes aussi complétement qu'il est possible de le faire dans une opération semblable. On laisse évidemment en rapport, avec les faisceaux antérieurs, une partie des faisceaux latéraux; on laisse pareillement une partie des cornes antérieures de substance grise : mais comment faire autrement? Si l'on tentait d'enlever ces restes de substance grise, la détérioration que subiraient alors les faisceaux antérieurs ôterait toute valeur aux résultats négatifs qu'on ne manquerait pas d'obtenir dans de telles conditions. Toujours est-il que l'excitation mécanique des faisceaux antérieurs provoque des contractions musculaires dans le train postérieur, même lorsqu'on a laissé en place une très-petite partie de la substance grise. De plus, si l'on réfléchit à la série d'opérations auxquelles on soumet la moelle épinière, on comprendra que la circulation doit être abolie dans ce restant de substance grise, au moment où l'on fait porter les excitations sur les faisceaux antérieurs. En effet, on a d'abord coupé la moelle en travers, puis on a coupé toutes les racines antérieures

et postérieures (avec les vaisseaux qui les accompagnent) sur le segment caudal de la moelle, dans une longueur de 6 à 10 centimètres ; et enfin, sur ce même segment, dans cette même longueur, on a enlevé, à l'aide de ciseaux, les faisceaux postérieurs, une grande partie des faisceaux latéraux et de la substance grise. Il est clair que toute circulation cesse à ce moment dans les parties de la moelle épinière qui ont été ainsi mutilées. Or, ainsi que je le montrerai, l'interception brusque et complète de la circulation dans la moelle épinière abolit en quelques instants les propriétés physiologiques de la substance grise, tandis que les propriétés des faisceaux ne disparaissent qu'un peu plus tard. D'après cela, il est certain que, lorsqu'on pique les faisceaux antérieurs ou qu'on les presse entre les mors d'une pince, dans notre expérience, ces faisceaux (si l'on s'est suffisamment hâté), peuvent seuls avoir conservé leurs propriétés : la substance grise, au contraire, a entièrement perdu les siennes, et elle doit tout à fait être mise hors de cause dans l'appréciation du résultat.

Nous pouvons donc considérer l'excitabilité propre, indépendante, des faisceaux antérieurs comme un fait démontré.

Bien que nous n'ayons pas fixé notre attention, d'une façon spéciale, sur l'excitabilité motrice des faisceaux latéraux, cependant nous avons reconnu, dans quelques expériences, qu'ils possèdent aussi cette excitabilité. Chez le chien, les parties les plus antérieures de ces faisceaux ne possèdent que l'excitabilité motrice. Longet avait constaté, dans toutes ses expériences, que les faisceaux latéraux sont insensibles ; cependant les parties les plus postérieures de ces faisceaux sont incontestablement, excito-motrices et sensibles ; mais leur sensibilité et leur excito-motricité sont bien moins prononcées que celles des faisceaux postérieurs. Les mouvements réflexes provoqués, lorsqu'on excite les faisceaux latéraux en arrière d'une section transversale de la moelle, sont généralement moins étendus que ceux qu'on détermine, en excitant de la même façon la partie correspondante des faisceaux postérieurs. J'ai constaté pareillement, sur des pigeons, que les parties latérales de la moelle épinière (parties supérieures ou postérieures des faisceaux antéro-latéraux), sont douées de sensibilité et d'excito-motricité. Le simple contact d'un corps étranger sur ces parties, lorsqu'il porte sur la région dorsale de la moelle, provoque chez ces animaux, des secousses dans le train postérieur et une agitation douloureuse.

Dans ces derniers temps, le docteur C. Dittmar a fait, sous la direction et dans le laboratoire de Ludwig, une série d'expériences, pour étudier l'excitabilité des fibres centripètes de la moelle épinière. Ces expériences étaient faites sur des lapins curarisés, soumis à la respiration artificielle : un manomètre, en communication avec une des carotides, indiquait la pression artérielle. La moelle épinière était mise à nu dans une longueur correspondant à plusieurs vertèbres, et elle était coupée vers la partie postérieure de la région ainsi préparée. On séparait ensuite la partie de la moelle, située en avant de la section, en deux bandes, par une incision passant un peu en dehors du sillon latéro-postérieur de chaque côté : l'une de ces bandes, la plus mince, comprenait les faisceaux postérieurs et la portion postérieure des faisceaux latéraux ; l'autre bande, la plus épaisse, était formée par le reste de la moelle, c'est-à-dire par les faisceaux antérieurs, la presque totalité des faisceaux latéraux et de la substance grise. M. Dittmar a pu constater que les excitations galvaniques, même très-faibles, que certaines excitations mécaniques et chimiques, portant sur la bande antéro-latérale, détermi-

nent une augmentation de pression. Il dit même que cette portion de la moelle est une des régions les plus excitables du corps. Pour reconnaître par quelle partie de cette bande passent les excitations, il a isolé soit les faisceaux antérieurs, soit les faisceaux latéraux, soit la substance grise, et il a excité ces diverses parties séparément. L'excitation des faisceaux antérieurs et celle de la substance grise n'ont produit aucun effet; tandis que l'excitation des faisceaux latéraux déterminait une augmentation de pression. Il y avait aussi des modifications de pouls. Pour M. Dittmar, les faisceaux latéraux contiennent donc des fibres nerveuses qui, bien que n'étant pas en continuité avec celles des racines postérieures, sont cependant excitables, à la façon de celles-ci, et peuvent conduire à la moelle allongée les excitations qu'elles ont subies, pour déterminer des réactions réflexes. Les réactions réflexes, à cause de la curarisation, ne pouvaient être autres que celles qui ont été observées, à savoir des modifications vasculaires et cardiaques. Cependant, j'ajouterai qu'on aurait pu examiner encore l'action de ces excitations de la moelle sur les iris, et qu'on aurait sans doute constaté aussi des changements plus ou moins marqués dans les dimensions des pupilles.

Ainsi, ces expériences confirment les données déjà établies par d'autres modes de recherche. Les faisceaux latéraux doivent donc être considérés comme doués de sensibilité et d'excito-motricité. Ils possèdent aussi un certain degré de motricité directe, comme nous l'avons dit. Mais il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que la partie postérieure des faisceaux latéraux ne jouit pas d'une excitabilité motrice plus grande que celle des faisceaux antérieurs, et que pourtant cette région des faisceaux latéraux contient, ainsi qu'on le sait, la plus grande partie des prolongements des faisceaux pyramidaux du bulbe rachidien, c'est-à-dire, suivant toute vraisemblance, une partie des fibres qui mettent directement la moelle épinière en rapport avec les centres d'excitation motrice cérébrale. Ces fibres ne sont donc pas douées d'une excitabilité expérimentale différente, comme degré, de celle des autres fibres des faisceaux de la moelle.

En résumé, l'excitabilité expérimentale des faisceaux antéro-latéraux de la moelle est incontestable; mais elle est assez faible, si on la compare à celle des racines antérieures des nerfs rachidiens : elle est faible, aussi lorsqu'on la compare à l'excitabilité physiologique de ces mêmes faisceaux, c'est-à-dire à celle qui est mise en jeu par les incitations encéphaliques. En effet, ces incitations peuvent déterminer, par l'intermédiaire des cordons antéro-latéraux et de la substance grise, des contractions musculaires bien autrement énergiques que celles que nous pouvons provoquer en irritant artificiellement ces faisceaux : preuve bien nette que les excitations d'ordre physiologique et les excitations expérimentales n'ont pas une action pareille sur les fibres nerveuses. Cette action semble la même, lorsqu'il s'agit des fibres des nerfs musculaires; elle semble encore la même, ou à peu près, lorsqu'elle porte sur les fibres des nerfs sensitifs qui se terminent, d'une façon encore peu connue, dans la substance grise de la moelle épinière; elle ne l'est pas, lorsqu'elle s'exerce sur des fibres aboutissant à la substance grise des cornes antérieures. Les incitations volontaires, ou autres, parties de l'encéphale et produisant une excitation physiologique des fibres des cordons antéro-latéraux, mettent en jeu l'activité de la substance grise des cornes antérieures, beaucoup plus facilement que les irritations de ces mêmes fibres par la main de l'expérimentateur.

C'est là une remarque qui s'applique sans doute à la physiologie des fibres nerveuses en général : même dans les cas où les excitations d'ordre physiologi-

que et celles d'ordre expérimental semblent produire des effets identiques (comme quand on agit sur les nerfs musculaires, ainsi que je le disais tout à l'heure), il est pour le moins extrêmement probable que la nature des modifications suscitées dans les fibres nerveuses n'est pas identique dans les deux cas. Suivant toute vraisemblance, il en est, pour les fibres nerveuses, comme pour les faisceaux primitifs des muscles soumis à la volonté. On sait que dans certaines paralysies (paralysie saturnine, paralysie traumatique, paralysie faciale), les mouvements volontaires peuvent, ainsi que l'a montré M. Duchenne, de Boulogne, reparaître avant le retour des contractions provoquées par l'électricité.

Je n'ai guère parlé, jusqu'ici, à propos des faisceaux antérieurs proprement dits, que de leur excitabilité motrice. Ces faisceaux sont-ils absolument dépourvus de sensibilité? Magendie, puis M. Cl. Bernard, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, ont constaté que ces parties présentent un certain degré de sensibilité plus ou moins appréciable, suivant les conditions de l'expérience: bien nette, lorsque l'animal (chien, par exemple) n'a pas perdu beaucoup de sang, quand on a laissé se dissiper, par le repos, les effets dépressifs du traumatisme; très-douteuse ou nulle, dans les conditions inverses. Cette sensibilité est, on le voit, soumise aux mêmes influences que la sensibilité récurrente des racines antérieures; et cela ne doit pas étonner, car, d'après les physiologistes que nous venons de citer, c'est aussi, en réalité, un phénomène de sensibilité récurrente. Il s'agit d'une sensibilité communiquée à la surface des faisceaux antéro-latéraux par des fibres sensitives qui, provenant de cette surface, se mêleraient aux fibres des racines antérieures pour se rendre aux racines postérieures, après avoir suivi un trajet plus ou moins long, d'abord centrifuge, puis récurrent ou centripète, dans le tronc de chacun des nerfs rachidiens. Si l'on coupe les racines postérieures ou les racines antérieures, on divise nécessairement ces fibres, et les parties de la surface médullaire antéro-latérale qui recevaient leur sensibilité des fibres ainsi coupées, perdent immédiatement cette sensibilité. D'après M. Cl. Bernard, les faisceaux latéraux conserveraient cependant encore un certain degré de sensibilité après cette section des racines des nerfs. Nous avons déjà dit, ce qui s'accorde avec cette donnée, que les faisceaux latéraux ont une sensibilité propre, indépendante, surtout dans leur région postérieure.

L'excitabilité expérimentale des diverses parties de la moelle épinière disparaît très-rapidement chez les mammifères, après la mort, et plus promptement que celle des nerfs moteurs et de leurs racines. Si l'on introduit dans le canal vertébral d'un chien, quelques instants après la mort, une tige rigide assez longue, en la faisant pénétrer par l'ouverture des premières vertèbres cervicales, on voit que le broiement de la moelle épinière ne détermine des contractions que dans les parties du corps qui reçoivent leurs nerfs des points les plus rapprochés de la région atteinte par l'instrument. Ainsi, lorsque la tige dilacère la région cervicale de la moelle, ce sont les muscles du cou et des membres antérieurs qui entrent seuls en convulsion spasmodique; le tronc et le train postérieur restent immobiles. Les convulsions se propagent à ces parties d'avant en arrière au fur et à mesure que la tige s'enfonce de plus en plus dans le canal vertébral; les membres postérieurs ne sont agités par de violentes contractions que lorsque la partie inférieure (postérieure) de la région dorsale, ou même la partie supérieure (antérieure) de la

région lombaire, sont atteintes. Il semble donc que ces contractions soient dues plutôt au tiraillement et à la rupture des racines antérieures des nerfs, qu'à l'attrition de la substance propre de la moelle épinière.

Tels sont les renseignements que nous avons pu réunir sur la question de l'excitabilité des diverses parties constituantes de la moelle épinière. Avoir constaté que les faisceaux postérieurs et les faisceaux antéro-latéraux sont excitables à des degrés différents par les agents d'expérimentation, que la substance grise ne l'est pas, ce n'est point assurément avoir acquis des notions bien satisfaisantes sur les *propriétés physiologiques* de ces parties; pour mieux dire, ces propriétés demeurent à peu près aussi obscures que si nous n'avions pas acquis ces données. Ce que nous appelons excitabilité expérimentale n'est pas une propriété spéciale dans le sens précis du mot; et il en est ainsi de l'excitabilité physiologique elle-même. Tous les éléments anatomiques sont certainement excitables, c'est-à-dire qu'ils n'entrent en activité et n'y restent que sous l'influence d'une stimulation qui leur est communiquée de façons diverses. Les cellules nerveuses sont excitables tout comme les fibres des faisceaux médullaires; mais elles ne sont pas mises en activité par les excitants expérimentaux qui agissent sur ces fibres. La propriété physiologique de ces divers éléments, c'est la possibilité qu'ils ont de subir une modification intime, spéciale, sous l'influence des excitants naturels, modification intrinsèque et indépendante de l'effet qui peut en résulter. Cette modification nous est, il est vrai, inconnue dans sa nature, même dans les fibres nerveuses, malgré les efforts considérables tentés pour en pénétrer le secret. Nous la concevons comme un changement, moléculaire ou autre, se propageant avec une grande rapidité d'une extrémité à l'autre d'une fibre nerveuse excitée. Cette propriété qu'ont les fibres des nerfs de subir cette modification, nous l'avons, avec M. Lewes, nommée *névrilité*. La névrilité est donc la propriété physiologique des fibres nerveuses dans les nerfs sensitifs et moteurs, et tout nous porte à la considérer aussi comme la propriété physiologique des fibres des faisceaux blancs de la moelle épinière. Comme nous l'avons dit ailleurs, la névrilité peut être, dans certaines fibres nerveuses, dans celles des centres nerveux par exemple, quelque peu différente, par des caractères de peu d'importance, de ce qu'elle est dans d'autres fibres, celles des nerfs, sans mériter un nom spécial; tout comme le mot *contractilité* demeure le nom commun à la propriété physiologique des muscles striés et à celle des muscles lisses, malgré les caractères qui distinguent la contraction de l'un de ces ordres de muscles de celle des muscles de l'autre ordre.

Quant à ce qui concerne la propriété ou les propriétés physiologiques des cellules nerveuses, on ne peut pas chercher à s'en faire une idée avant d'avoir examiné le mode de fonctionnement de la substance grise.

Dans nos études sur l'excitabilité des faisceaux de la moelle épinière, nous n'avons parlé que des résultats obtenus à l'aide d'excitants mécaniques et d'excitants électriques; c'est à l'aide de ces excitants que toutes les recherches dont nous avons donné l'analyse ont été faites, parce que ce sont ceux dont il est le plus facile de limiter l'action. L'électricité a été employée tantôt sous forme de courants continus, tantôt sous forme de courants interrompus; les résultats sont les mêmes dans l'un et l'autre cas, lorsque l'application de ces courants ne dure que l'instant nécessaire à la provocation des réactions physiologiques.

Lorsqu'on fait agir un courant continu pendant un certain temps au travers

de la moelle épinière, on observe des résultats différents, suivant qu'on fait usage des courants ascendants ou descendants. Mais il s'agit surtout, dans ces cas, de l'action différente de ces courants sur la réflectivité de la substance grise de la moelle, et c'est lorsque nous parlerons de cet organe en l'envisageant comme centre nerveux que nous devrons indiquer les données relatives à cette différence d'action.

Étudions maintenant les fonctions de la moelle épinière envisagée comme organe conducteur des impressions venues de la périphérie, et des incitations motrices partant de l'encéphale.

CHAPITRE II. DE LA MOELLE ÉPINIÈRE CONSIDÉRÉE COMME ORGANE DE TRANSMISSION. Il est probable que, dès l'antiquité la plus reculée, on avait supposé que la moelle épinière est l'organe qui sert à transmettre à l'encéphale les impressions reçues à la périphérie, et à porter aux diverses parties du corps les ordres de la volonté. Mais, sans doute, cette présomption n'est devenue une certitude qu'à la suite des expériences de Galien. Non-seulement Galien, en coupant transversalement la moelle sur des animaux, a montré que cette opération avait pour résultat la paralysie complète des parties du corps qui reçoivent leurs nerfs de la portion de la moelle située en arrière ou au dessous de la section, mais encore il a fait voir que la section d'une moitié de la moelle épinière a pour conséquence la paralysie de la moitié correspondante de la région du corps animée par les nerfs naissant en arrière du lieu de cette hémisection. Ces données formèrent le fonds des connaissances relatives à la physiologie de la moelle épinière pendant bien des siècles, et il faut arriver à la fin du siècle dernier, c'est-à-dire aux travaux de R. Whytt, de Prochaska, pour trouver de nouvelles vues sur les fonctions de cet organe. A dater de cette époque, la moelle épinière n'est plus considérée seulement comme un cordon conducteur, mais aussi comme un organe central, doué de propriétés et de fonctions spéciales, différentes de celles des nerfs.

C'est d'ailleurs seulement depuis Charles Bell que de nouvelles investigations ont été entreprises sur le mécanisme de la transmission des impressions sensitives et des incitations motrices au travers de la moelle épinière. Nous avons vu que Charles Bell lui-même s'était borné à constater que l'irritation des faisceaux antérieurs, sur un animal venant d'être tué (lapin), provoque des contractions musculaires, tandis que l'irritation des faisceaux postérieurs reste sans effet : « Sur un lapin tué à l'instant même, je trouvai, dit-il, que l'excitation de la partie antérieure de la moelle causait des contractions musculaires beaucoup plus constamment que l'excitation de sa partie postérieure ; mais j'éprouvai de la difficulté à léser isolément ces deux parties. » Cette expérience, ainsi que nous l'avons dit, devait lui suffire ; on le comprend facilement, lorsqu'on se place au point de vue où il se plaçait lui-même. Pour lui, les faisceaux antérieurs de la moelle, par suite de leurs relations avec le cerveau proprement dit, siége du sensorium et point de départ des incitations volontaires, devaient être chargés à la fois de conduire au centre cérébral les impressions reçues à la périphérie, et de transmettre aux muscles les incitations volontaires. D'autre part, les faisceaux postérieurs, par suite de leurs relations anatomiques avec le cervelet, organe auquel, d'après Willis, Charles Bell attribuait la direction des actes de la vie organique, devaient avoir pour fonction de transmettre l'influence cérébelleuse à toutes les parties du corps pour y régir les actes de la nutrition, des sécrétions, etc. Or, l'expérience qu'il avait faite sur un animal récemment tué paraissait confirmer ces vues. Comme la sensibilité était éteinte, Charles Bell trouvait tout naturel de n'obtenir que des contractions

musculaires, lorsqu'il irritait les faisceaux antérieurs ; quant aux faisceaux postérieurs, leur irritation ne déterminait aucun phénomène appréciable, et il devait encore en être ainsi, d'après son hypothèse, puisque ces faisceaux ne pouvaient pas produire des manifestations appréciables, les fonctions vitales étant éteintes.

Les premières données expérimentales bien nettes qui aient été établies, relativement au rôle des faisceaux médullaires dans la transmission des impressions et des incitations motrices, sont dues à Magendie. Ce physiologiste, après avoir découvert les véritables fonctions des deux racines de chaque nerf rachidien, devait être conduit tout naturellement à faire porter ses expériences sur les faisceaux de la moelle : il reconnut ainsi que les faisceaux antérieurs sont moteurs, que les faisceaux postérieurs sont sensibles. De là, à conclure que les premiers servent à conduire aux nerfs moteurs les ordres de la volonté, et les derniers à transmettre au cerveau les impressions reçues à la périphérie, il n'y avait pas loin, et c'est la conclusion que Magendie tira de ses recherches. Toutefois, comme je l'ai déjà rappelé, Magendie, lors de sa première publication sur la physiologie des faisceaux de la moelle (1823), avait dit que « le faisceau postérieur préside *plutôt* à la sensibilité, tout en influençant le mouvement. » De même, il disait que les faisceaux antérieurs président *plutôt* au mouvement.

L'opinion de Magendie, dégagée de ces restrictions, prit rang dans la science : on admit que les faisceaux postérieurs sont les voies conductrices de la sensibilité, et les faisceaux antérieurs, celles des excitations motrices destinées aux muscles. Cette opinion fut adoptée par presque tous les physiologistes, par Charles Bell lui-même ; et, malgré les travaux de quelques expérimentateurs qui avaient obtenu des résultats tout à fait en désaccord avec cette manière de voir elle fit à peu près loi pendant plus de vingt ans, et trouva un appui nouveau dans les recherches expérimentales de Longet (1841). Ce physiologiste soumit à des investigations très-précises les propriétés des faisceaux médullaires, comme nous l'avons déjà dit. Il reconnut que les faisceaux antérieurs possèdent une excitabilité motrice très-nette ; il constata pareillement que les faisceaux postérieurs sont sensibles, et il tira de ses recherches des conclusions semblables à celles que Magendie avait déjà formulées Ces conclusions, il faut bien le dire, n'étaient pas aussi légitimes qu'elles avaient pu le paraître. En effet, les expériences de Magendie et celles de Longet ne prouvaient pas rigoureusement ce qu'on leur faisait dire. De ce que les faisceaux postérieurs étaient reconnus sensibles, il ne s'ensuivait pas que les impressions reçues à la périphérie par les nerfs sensitifs dussent être conduites au sensorium par les faisceaux postérieurs. De même, pour la transmission des incitatoins volontaires du cerveau aux nerfs moteurs : elles pouvaient suivre une autre voie que celle des faisceaux antéro-latéraux, bien que ces cordons fussent doués d'excitabilité motrice. Or les anciennes expériences de Bellingeri, Fodéra, Schöps, Rolando et Calmeil, montraient déjà que la doctrine de Magendie était inexacte. Les expériences de van Deen, de Kürschner, de Stilling, de Brown-Séquard, de Schiff et de quelques autres physiologistes, allaient achever la démonstration. Il est peu de points de la physiologie qui aient donné lieu à autant de recherches que celui-ci ; et, pour mettre de l'ordre dans l'exposé de ces recherches, il nous faudra étudier successivement le trajet suivi dans la moelle par les impressions, puis celui que suivent les incitations motrices dans cet organe. Nous laisserons de côté, autant que possible, pour le moment, ce qui concerne les actions centripètes et centrifuges, concourant aux phénomènes réflexes.

I. Transmission des impressions sensitives par la moelle épinière. Les im-

pressions faites sur les extrémités périphériques des nerfs rachidiens déterminent une modification particulière dans toute la longueur des fibres de ces nerfs; elles sont conduites, d'après l'expression consacrée, jusqu'à la moelle épinière; puis, par l'intermédiaire de cet organe, elles sont transmises jusqu'à l'encéphale, où doit avoir lieu la perception de ces impressions. Quelles sont les parties de la moelle épinière qui sont chargées de cette transmission? Pour répondre à cette question, on peut demander des renseignements à l'anatomie, ou consulter l'expérimentation.

La connaissance exacte des relations anatomiques des fibres sensitives avec les diverses parties constituantes de la moelle fournirait de précieuses indications; malheureusement, malgré les progrès considérables accomplis dans cette voie, bien des lacunes existent encore. Il y a là des difficultés particulières. Un grand nombre de fibres sensitives ne traversent pas perpendiculairement les faisceaux postérieurs pour se rendre à la substance grise. La plupart de ces fibres, en effet, avant de se terminer dans cette substance, suivent un trajet plus ou moins long, entremêlées aux fibres des faisceaux postérieurs. Relativement au mode et au lieu de terminaison des fibres qui pénètrent plus ou moins directement dans la substance grise, en traversant les faisceaux postérieurs, bien des incertitudes subsistent; pour les autres fibres, les doutes sont bien plus profonds encore. On ignore si ces fibres se terminent toutes dans les cellules nerveuses des cornes postérieures. Nous pouvons, au contraire, affirmer qu'elles ne se terminent pas dans les cellules des cornes antérieures, en nous fondant sur la pathologie humaine. On sait, en effet, que dans certains cas, dans ceux d'atrophie musculaire progressive, par exemple, les cellules des cornes antérieures peuvent être entièrement détruites dans une région de la moelle, sans que les parties du corps, en rapport par leurs fibres sensitives avec cette région, aient perdu leur sensibilité. Mais le problème relatif au mode de transmission des impressions dans la moelle épinière, n'est guère simplifié par cette notion, et l'histologie ne nous fournit que des données tout à fait insuffisantes pour le résoudre. Il faut, de toute nécessité, avoir recours à l'expérimentation.

Les racines postérieures, comme nous l'apprend l'anatomie, ont des relations très-étroites avec les faisceaux postérieurs. C'est sur la partie tout à fait externe de ces faisceaux qu'elles sont implantées. Les fibres de chaque racine se divisent en deux groupes, dès qu'elles sont entrées dans les cordons postérieurs; les unes se dirigent vers la substance grise des cornes postérieures et y pénètrent; les autres changent de direction et s'entremêlent aux fibres de ces cordons. Les fibres du premier groupe se terminent-elles réellement dans la substance grise de la moelle épinière? Rebroussent-elles chemin, après un certain trajet, pour rentrer dans les faisceaux postérieurs? Vont-elles se joindre aux fibres des autres cordons de la moelle? Les fibres radiculaires postérieures, qui suivent le trajet des faisceaux postérieurs, se prolongent-elles, par l'intermédiaire de ces faisceaux, jusqu'à l'encéphale? Nous devons chercher dans les données expérimentales les renseignements que nous demanderions en vain, pour le moment, à l'histologie.

Examinons donc quels sont les résultats de la section isolée des divers faisceaux de la moelle : ces résultats sont des plus instructifs.

Si l'on coupe, sur un mammifère, ou sur un animal des autres classes de vertébrés, les faisceaux postérieurs transversalement et complétement, à la région dorsale, la sensibilité est toujours conservée dans les membres postérieurs : ce fait, signalé d'abord par Bellingeri, a été revu par tous les physiologistes qui ont

répété cette expérience. La sensibilité est même exaltée à un degré variable dans ces membres, comme l'a indiqué Fodéra, le premier, comme l'ont vu ensuite Schöps, Brown-Séquard, Schiff, et comme tous les expérimentateurs l'ont constaté depuis. Nous parlerons plus tard d'une façon toute spéciale de cette hyperesthésie, des diverses circonstances dans lesquelles elle se manifeste et des explications qu'on en a données. Pour le moment, nous devons concentrer notre attention sur les voies suivies par les impressions amenées à la moelle par les fibres sensitives des nerfs. L'expérience dont nous venons de parler montre de la façon la plus nette que ces impressions ne passent pas toutes par les faisceaux postérieurs, comme l'avaient cru Backer, Kürschner, Longet, et même que, si elles y passent en partie, la transmission partielle qui s'y opère est, pour le moins, très-restreinte.

Pour reconnaître si ces faisceaux postérieurs servent, en effet, à la transmission partielle des impressions venues de la périphérie, une autre expérience est nécessaire. Elle consiste à couper transversalement la moelle épinière, à la région dorsale, en laissant intacts les faisceaux postérieurs. Cette expérience, faite par van Deen sur des grenouilles, par M. Brown-Séquard, par Schiff, par MM. Philipeaux et Vulpian, et depuis par un grand nombre de physiologistes, sur des mammifères, donne un résultat constant, à savoir : l'abolition complète de la sensibilité à la douleur dans les membres postérieurs. M. Schiff assure qu'après cette opération, tous les points des cordons postérieurs en arrière de la section, et toutes les racines postérieures naissant de cette partie des cordons postérieurs, recouvrent et conservent une sensibilité très-distincte. Cette assertion est exacte en partie : les cordons postérieurs et les racines postérieures conservent leur sensibilité, comme l'a vu aussi M. Brown-Séquard, en arrière du point où a été faite une section de toute la moelle, à l'exception des faisceaux postérieurs, mais cela, seulement jusqu'à environ 4 ou 5 centimètres du lieu de l'opération. Au delà, faisceaux postérieurs et racines postérieures ont perdu toute sensibilité. Cela tient évidemment à ce que les fibres des racines postérieures suivent dans les faisceaux postérieurs un assez long trajet avant de pénétrer dans la substance grise. Un certain nombre des fibres des racines postérieures les plus rapprochées du point où siége la lésion, n'ont pas, à ce niveau, pénétré dans la substance grise de la moelle ; elles sont encore contenues dans les faisceaux postérieurs. Elles ne sont donc pas atteintes par la section qui divise toute la moelle, à l'exception de ces faisceaux. Il n'en est pas de même des racines qui naissent à une plus grande distance du lieu de la section. Toutes les fibres de ces racines ont abandonné peu à peu les faisceaux postérieurs et sont entrées dans la substance grise, en arrière de cet endroit. Leurs relations avec les parties antérieures (ou supérieures) de la moelle sont donc interrompues par la lésion, quelle que soit d'ailleurs la disposition anatomique établissant ces relations. Ce que nous disons là des racines postérieures s'applique aussi aux faisceaux postérieurs eux-mêmes. Leurs fibres propres, comme on le sait, loin de se prolonger dans toute la longueur de la moelle, pénètrent successivement dans la substance grise, après avoir fait partie de ces faisceaux pendant un trajet plus ou moins long. La lésion médullaire dont il s'agit interrompt donc la continuité des fibres propres des régions des faisceaux postérieurs, situées à une certaine distance en arrière du siége de cette lésion. La connaissance de ces particularités, de celles au moins qui sont relatives aux racines postérieures, peut nous expliquer comment, dans certains cas, après que la moelle a été coupée transversalement à l'exception des faisceaux postérieurs, on peut voir les membres postérieurs conserver ou recouvrer, en partie,

leur sensibilité. Un pareil résultat ne s'observe que lorsque la lésion porte sur la région lombaire, immédiatement en avant des racines postérieures des nerfs destinés à ces membres. Comme ces racines peuvent alors, ainsi que je viens de le dire, ne pas perdre absolument et définitivement leur sensibilité, les membres postérieurs peuvent eux-mêmes ne pas offrir une anesthésie absolue et définitive. Mais lorsque la lésion est pratiquée un peu en avant de ces nerfs, ou à la région dorsale, elle abolit toute sensibilité dans les membres postérieurs.

Il est à peu près impossible de sectionner, d'une façon exacte, sur des grenouilles, toute la moelle épinière, à l'exception des faisceaux postérieurs. Mais le résultat qu'on obtient chez ces animaux, quand on coupe transversalement toute la partie inférieure de la moelle, en y comprenant toute la substance grise et en ne respectant que la partie supérieure de la moelle, partie qui comprend, en même temps que les faisceaux postérieurs, une portion des faisceaux latéraux; ce résultat, dis-je, c'est-à-dire l'abolition de la sensibilité, n'en est pas moins significatif. Sur les mammifères, les difficultés sont moindres, surtout lorsqu'on opère sur des animaux d'assez forte taille, sur de grands chiens par exemple : pourtant il n'est pas rare de laisser de petites parties de la substance grise en rapport avec les faisceaux postérieurs. Et les conséquences de la section incomplète de la moelle peuvent être bien différentes, dans ce cas, de ce qu'elles sont lorsque les faisceaux postérieurs seuls ont été épargnés. J'ai vu, chez un chien, la sensibilité à la douleur persister, très-affaiblie, dans la queue et les membres postérieurs, à la suite d'une opération de ce genre : la commissure grise, le canal central et une très-petite partie de la substance grise qui avoisine ce canal, avaient échappé à la section transversale. Pour rendre l'opération plus certaine, nous avions imaginé, M. Philipeaux et moi, de la pratiquer en faisant, à l'aide d'une aiguille, passer un fil fin au-dessous des faisceaux postérieurs, l'animal étant éthérisé; en attirant une des extrémités du fil sous la moelle, puis en liant toute la partie ainsi comprise dans l'anse de fil, c'est-à-dire toute la moelle, à l'exception des faisceaux postérieurs. Ce procédé a l'inconvénient grave de faire saillir plus ou moins les faisceaux postérieurs, au moment où l'on serre le nœud fait sur un des côtés de la moelle, et de leur faire subir ainsi une violence plus ou moins forte, qui peut modifier leur aptitude fonctionnelle. Il vaut mieux opérer avec le scalpel, et ne tenir compte que des expériences dans lesquelles on a constaté, après la mort de l'animal, que les faisceaux postérieurs sont bien seuls restés intacts.

Dans ces sortes d'expériences, de même que dans toutes celles qui sont faites sur les centres nerveux, il ne faut jamais se contenter des observations qui sont faites immédiatement après l'opération; mais quand on le peut, il faut examiner l'état de l'animal à plusieurs reprises, à des moments de plus en plus éloignés de celui de l'opération. Il n'est pas rare de constater le retour d'une sensibilité plus ou moins nette, une demi-heure, une heure ou quelquefois plus tard encore après l'opération. C'est une recommandation faite par tous les physiologistes, et sur laquelle M. Schiff a insisté d'une façon toute particulière. Immédiatement après une section partielle de la moelle, il y a le plus souvent un état de dépression des fonctions de l'organe, par suite de cette sorte de choc, de violent ébranlement qu'il a subi; de plus, la circulation a été brusquement troublée dans les parties qu'on laisse en place, au niveau d'une section ou d'une autre opération ayant divisé ou détruit partiellement la moelle en un point quelconque; et ces parties ne peuvent recouvrer leurs fonctions, que lorqu'elles sont de nouveau sou-

mises à une irrigation sanguine plus ou moins semblable à celle dont elles étaient auparavant le siége.

On constate donc l'abolition complète de la sensibilité à la douleur sur les animaux chez lesquels on a coupé transversalement toute la moelle épinière dans la région dorsale, à l'exception des faisceaux postérieurs. Il y a également abolition de la sensibilité à la chaleur et au froid. M. Brown-Séquard, M. Philipeaux et moi, nous n'avions pas non plus reconnu la moindre trace de sensibilité tactile proprement dite. Mais M. Schiff assure que, chez les animaux ainsi opérés, il peut y avoir propagation des actions réflexes des parties postérieures du corps vers les parties antérieures; il affirme même que les *sensations de contact* sont encore conservées dans ces conditions, tous les autres modes de sensibilité étant abolis. Nous examinerons plus loin la valeur des faits que ce physiologiste allègue à l'appui de cette assertion.

On pourrait invoquer aussi, dans la discussion du rôle rempli par les faisceaux postérieurs dans la transmission des impressions, les données fournies par l'observation des malades atteints d'ataxie locomotrice. Les faisceaux postérieurs peuvent être, comme on le sait, dans les périodes avancées de la maladie, entièrement ou presque entièrement atrophiés dans une grande partie de leur longueur ; et cependant la sensibilité à la douleur, aux changements de température, parfois même à la pression, peut être conservée dans ces cas, à un degré remarquable. Un pareil fait ne serait pas explicable, si les faisceaux postérieurs étaient chargés, à l'exclusion des autres parties de la moelle, de la transmission des diverses impressions produites sur l'enveloppe cutanée. Nous aurons aussi à parler de nouveau de ces observations cliniques, à propos de l'opinion de M. Schiff que nous venons de mentionner.

Disons-le dès à présent : les expériences qui consistent, les unes, à couper transversalement toute la moelle à l'exception des faisceaux postérieurs, les autres, à couper les faisceaux postérieurs seuls, nous paraissent prouver irréfutablement que ces faisceaux ne peuvent pas, lorsqu'ils sont isolés, conduire à l'encéphale les impressions faites sur les extrémités périphériques des nerfs sensitifs, ou sur un point quelconque de leur trajet. Des expériences du même genre nous démontrent que les faisceaux antéro-latéraux n'interviennent pas, d'une façon bien appréciable, dans cette transmission. En effet, on peut couper transversalement, soit sur des grenouilles, soit sur des oiseaux ou des mammifères, les parties blanches antérieures de la moelle épinière, ou les parties blanches latérales, sans faire disparaître aucun mode de sensibilité dans les membres postérieurs (les sections étant faites dans la région dorsale). Ces sortes d'expériences sont d'ailleurs bien difficiles à exécuter d'une façon précise : on le comprendra facilement en se rappelant la forme de la substance grise et par conséquent aussi la forme de la substance blanche. C'est en multipliant les expériences, en variant la profondeur des sections, qu'on obtient un certain nombre de faits clairement démonstratifs.

Charles Bell, dans les dernières années de sa vie, aurait attribué aux faisceaux latéraux, d'après M. Brown-Séquard, la transmission de la sensibilité. Bien plus récemment, Ludwig Türck avait conclu de ses expériences que les impressions sensitives sont conduites par les parties postérieures des faisceaux latéraux, parties qui, chez les animaux supérieurs, possèdent un certain degré de sensibilité : mais tous les physiologistes qui ont cherché à contrôler l'opinion de L. Türck, ont constaté, comme je viens de le dire, que la section des parties blanches latérales

de la moelle laissait persister la sensibilité ; et ils ont vu que cette sensibilité était abolie, lorsque toute la moelle était coupée transversalement, à l'exception des faisceaux postérieurs et des parties adjacentes des faisceaux latéraux. Il en est de même lorsque l'on fait une section transversale de la moelle, en respectant un des faisceaux latéreaux ; la sensibilité disparaît complétement, dans les parties qui reçoivent leurs nerfs de la région de la moelle située en arrière du lieu de la section (Brown-Séquard).

Dans ces derniers temps, l'opinion de Türck a rencontré de nouveau des adeptes. Des expériences, instituées sous la direction de Ludwig, ont conduit le docteur F. Miescher à considérer les faisceaux latéraux comme réellement chargés du rôle physiologique que Türck leur avait déjà attribué.

Ces expériences ont été faites sur le même plan que celles de Dittmar, citées plus haut. C'est aussi en examinant les variations de la pression sanguine artérielle dans la carotide, sur des lapins curarisés et soumis à la respiration artificielle, que l'on cherchait à reconnaître l'influence des excitations centripètes. Ces excitations étaient produites sur le nerf sciatique, ou sur les nerfs lombaires, préalablement coupés, pour qu'il n'y eût pas d'effet sur les vaisseaux, en relation d'innervation avec les extrémités périphériques de ces nerfs. Avant d'exciter la partie centrale de ces nerfs, on pratiquait des sections transversales d'étendue et de dispositions variées sur la région lombaire, ou sur la partie terminale de la région thoracique de la moelle épinière. Lorsque la section avait divisé toute la moelle, à l'exception d'un faisceau latéral, l'excitation du nerf sciatique déterminait encore une élévation de la pression intra-carotidienne. Lorsque deux sections transversales, faites au même niveau et marchant l'une vers l'autre, de la partie latérale externe vers le centre de la moelle, avaient divisé les faisceaux latéraux, en respectant presque complétement le reste de l'organe, c'est-à-dire les faisceaux antérieurs, les faisceaux postérieurs et la substance grise, les excitations du nerf sciatique ne produisaient plus rien, ou presque rien, sur la pression sanguine intra-carotidienne. D'où Miescher conclut que *les éléments conducteurs centripètes des nerfs sciatiques, susceptibles de déterminer une augmentation réflexe de la pression artérielle, sont situés, pendant leur trajet au travers de la moelle, entre la dernière racine thoracique et la troisième racine lombaire, entièrement ou en très-majeure partie, dans la substance blanche latérale de la moelle*. Bien qu'il ne veuille pas affirmer que ce résultat s'applique d'une façon légitime à la transmission des impressions sensitives, cependant il lui semble qu'aucune objection sérieuse ne saurait être opposée à une présomption de ce genre.

M. Nawrocki a fait de nouvelles expériences, analogues à celles de Miescher, pour rechercher si une partie des éléments conducteurs de la sensibilité, agissant d'une façon réflexe sur la tunique musculaire des vaisseaux, ne suivent pas la substance grise dans leur trajet centripète. Il conclut qu'ils sont compris exclusivement dans les faisceaux blancs latéraux, au niveau de la région supérieure de la moelle lombaire.

Ces expériences, aussi bien celles de Miescher que celles de Nawrocki, ne nous donnent réellement aucune indication nouvelle bien précise. Des résultats analogues aux leurs sont obtenus en examinant sur des chiens curarisés et soumis à la respiration artificielle, les modifications de la pupille, au lieu de celles de la pression artérielle, et on les a obtenus aussi, du moins en partie, sur des chiens non curarisés, par la recherche directe de l'état de la sensibilité à la douleur. Mais les expériences faites par ce dernier procédé nous montrent, de la façon la plus

évidente, que la section complète des faisceaux latéraux, soit seule, soit compliquée de la section des faisceaux antérieurs et d'une grande partie de la substance grise, laisse persister la sensibilité. Elles nous montrent encore, que la section des faisceaux postérieurs, de la presque totalité des faisceaux latéraux et d'une grande partie de la substance grise laisse encore persister la sensibilité. Elles suffisent pour nous permettre d'affirmer que les faisceaux latéraux ne prennent qu'une faible part à la transmission des compressions sensitives.

Ces divers résultats expérimentaux démontrent que la transmission des impressions ne s'opère pas nécessairement par la substance blanche de moelle épinière ; ils paraissent même prouver que les parties les plus immédiatement en rapport avec les racines postérieures, c'est-à-dire les faisceaux postérieurs ne servent pas à cette transmission. On est conduit à admettre que les impressions sensitives amenées à la moelle par les racines postérieures sont transmises à l'encéphale surtout par la substance grise spinale. On revient ainsi à l'opinion anciennement émise par Bellingeri, plus tard, par M. Calmeil, opinion qui ne devait prendre réellement rang dans la science, que lorsque Stilling et Van Deen l'eurent formulée de nouveau, en prouvant qu'elle était l'expression exacte des données expérimentales. Les expériences de Stilling et de van Deen avaient été faites sur des grenouilles ; elles furent répétées sur les mammifères par M. Brown-Séquard, par M. Schiff, et, depuis lors, par de nombreux investigateurs. Elles ont donné des résultats concordants sur tous les animaux supérieurs.

Nous n'oserions cependant pas affirmer que les faisceaux blancs ne jouent aucun rôle dans la transmission des impressions sensitives, et pour légitimer nos doutes, nous pourrions invoquer le témoignage de différents expérimentateurs. Même pour les faisceaux antérieurs, il n'est pas certain qu'ils ne servent pas, jusqu'à un certain point, à cette transmission. « Des expériences multipliées, dit M. Brown-Séquard, m'ont montré que les cordons antérieurs servent positivement, mais seulement pour une part peu considérable, à la transmission des impressions sentitives ; » et il dit que ces expériences confirment les assertions de Rolando, de M. Calmeil et de M. Nonat. Quoi qu'il en soit, il est certain que la transmission se fait surtout par la substance grise ; c'est là le seul résultat absolument démontré, tous les autres sont douteux.

L'expérience la plus concluante, qui puisse être faite, consiste évidemment à couper transversalement, ou à détruire entièrement en un point donné, vers la fin de la région dorsale, par exemple, toute la substance grise, en laissant intactes les parties blanches qui enveloppent cette substance. Cette expérience a été tentée par divers physiologistes. Magendie l'avait faite dè 1825 : « J'ai plusieurs fois, disait-il, enfoncé des stylets dans presque toute la longueur de la moelle, sans que les mouvements ni la sensibilité de l'animal parussent diminués. »

Longet avait répété cette expérience et il avait obtenu, relativement à la sensibilité des faisceaux médullaires, un résultat analogue ; il avait vu, en effet, après avoir détruit sur des chiens la substance grise de la moelle, dans la plus grande longueur possible, à l'aide d'un stylet, la sensibilité des faisceaux postérieurs ne subir aucune modification. Dans la dernière édition de son traité de physiologie, il ne mentionne plus ce résultat. M. Brown-Séquard a fait une expérience analogue à celle de Longet. « Nous avons coupé en travers, dit-il, la moelle épinière à la région lombaire sur des chiens adultes et de taille moyenne, et nous avons enfoncé un stylet d'argent de 1 millimètre et demi de diamètre dans la partie centrale de la substance grise du segment céphalique de la moelle, dans une étendue de 6 à

7 centimètres. La sensibilité a été diminuée, mais à un faible degré seulement, dans les racines postérieures qui naissent de la portion de moelle dans laquelle l'instrument était enfoncé. » M. Brown-Séquard dit, du reste, avec juste raison, que des expériences ainsi faites ne méritent aucune confiance, parce qu'il est impossible de savoir dans quelle étendue transversale et antéro-postérieure on détruit la substance grise. Il attache beaucoup plus d'importance aux sections transversales de cette substance. Il a fait cette expérience plusieurs fois sur des mammifères, en coupant à la fois, au niveau de la région dorsale, la substance grise de la moelle et une partie de l'écorce blanche, soit les faisceaux postérieurs, soit un faisceau latéral, soit un faisceau latéral et les faisceaux antérieurs, et il a toujours trouvé la sensibilité abolie dans les membres postérieurs, quand la substance grise était entièrement coupée. Il en a été de même chez les animaux sur lesquels il avait pu réussir, à l'aide d'un instrument spécial, à détruire, dans une certaine étendue, la substance grise centrale de la moelle, dans la même région, sans léser beaucoup la substance blanche. M. Schiff a pratiqué cette expérience sur des grenouilles et a constaté que la sensibilité était abolie dans les parties postérieures du corps.

Mais M. Schiff aurait reconnu que, chez les mammifères, au contraire, la destruction de la substance grise ne fait pas disparaître la sensibilité d'une façon complète et définitive. « Si l'on ôte, dit-il, la moitié latérale de la moelle dans la longueur d'un centimètre, il y a exagération du sentiment du côté lésé ; si, alors, on détruit autant que possible la partie centrale de la substance grise de l'autre moitié de la moelle, mise à découvert dans la ligne médiane, le côté de l'hémisection perd tout sentiment ; mais, après quelques heures, le sentiment revient dans l'autre côté, si l'expérience est bien faite. Le sentiment alors reste obtus, comme il l'était déjà immédiatement après la première hémisection, mais il existe très-clairement. »

Me sera-t-il permis d'ajouter qu'il s'agit là d'expériences bien délicates, et dont les résultats peuvent être contestés dans presque tous les cas, sinon dans tous les cas ? Après des opérations de ce genre, quelque soin que l'on apporte dans l'examen ultérieur de la moelle, pour voir l'étendue de la lésion, on ne peut jamais être certain, que la substance grise a été entièrement coupée ou détruite ; et si la sensibilité persiste dans les membres postérieurs, on peut expliquer ce résultat, en admettant qu'une partie plus ou moins restreinte de la substance grise établit encore, dans le lieu même de la section, une continuité suffisante entre la substance grise de la partie lombaire de la moelle et celle des parties supérieures de cet organe. Si, au contraire, la sensibilité, après l'opération, est entièrement abolie, on peut se demander si les troubles circulatoires produits dans les faisceaux blancs, ou si les contusions subies par les parties profondes de ces faisceaux, n'y ont pas fait disparaître toute aptitude fonctionnelle.

On pourrait rassembler quelques observations de pathologie de l'homme, dans lesquelles la sensibilité a disparu dans les membres inférieurs, à la suite d'une lésion intéressant la substance grise et respectant jusqu'à un certain point les faisceaux blancs. Ainsi, par exemple, M. Brown-Séquard cite, d'après Curling, le fait suivant, comme démontrant qu'une lésion de la substance grise abolit à la fois la sensibilité et le mouvement volontaire.

Obs. Un homme perd subitement toute sensibilité et toute puissance motrice dans la partie inférieure du corps. Vingt-quatre heures après, il éprouvait un sen-

sentiment d'engourdissement dans les mains et en même temps il ne pouvait s'en servir qu'avec difficulté. Pas de mouvements réflexes.

A l'autopsie, on trouva, dans l'intérieur de la moelle, deux petits caillots de sang, pouvant être évalués ensemble, comme poids, à 2 grammes environ et pouvant avoir environ un pouce et demi d'étendue: ils étaient situés entre les origines de la seconde et de la troisième paire de nerfs dorsaux. La substance de la moelle épinière, autour des caillots, était quelque peu ramollie ; la moelle était plus ou moins infiltrée et teinte de sang, depuis l'endroit où siégeaient les caillots jusqu'au niveau de la troisième vertèbre cervicale, et, par en bas, jusqu'au niveau de la dernière vertèbre dorsale.

M. Brown-Séquard mentionne, à la suite de cette observation, d'autres faits analogues. Mais, on le voit, les faits de cette sorte sont complexes ; la motilité est abolie en même temps que la sensibilité. Ils ne me paraissent pas avoir une grande valeur, parce que la lésion agit sans doute surtout par la compression excentrique qu'elle exerce sur toute l'épaisseur de la moelle épinière, dans tous les sens.

Les cas de lésions traumatiques ne sont pas non plus très-démonstratifs, parce que les faisceaux blancs sont toujours plus ou moins atteints, en même temps que la substance grise.

D'autre part, il existe des observations paraissant démontrer que les lésions qui altèrent toute la substance blanche et laissent intacte la substance grise, n'abolissent pas la sensibilité. Un des faits les plus nets dans ce genre est celui qui a été publié par M. Laboulbène, et dont nous dirons quelques mots plus loin.

Revenons aux faits expérimentaux. On peut encore, pour étudier le rôle physiologique de la substance grise, couper, comme l'a fait M. Brown-Séquard, les divers faisceaux antérieurs, latéraux et postérieurs, dans la région dorsale, les uns en un point quelconque, les autres à une distance de trois à six centimètres des précédents, les derniers à la même distance de ceux-ci, de telle sorte que la substance grise reste le seul moyen de communication entre les membres postérieurs et l'encéphale. Dans ces conditions, la sensibilité persiste dans ces membres, bien qu'à un plus faible degré que lorsque la moelle est à l'état normal.

On parvient enfin aussi, par un autre procédé, à démontrer le rôle prédominant de la substance grise dans la transmission des impressions sensitives. Ce procédé, mis en usage par M. Brown-Séquard, par M. Schiff, et, depuis lors, par tous les physiologistes qui ont voulu étudier cette question, consiste à pratiquer sur un animal, sur un mammifère par exemple (chien ou lapin), des sections transversales incomplètes, mais de plus en plus profondes, soit de la face antérieure à la face postérieure de la moelle, soit dans le sens inverse. On voit ainsi que la sensibilité persiste dans les membres postérieurs (l'opération étant faite dans la région dorsale), tant que la section n'a pas divisé entièrement la substance grise : elle disparaît, au contraire, dès que la continuité de cette substance est entièrement interrompue.

On peut, au lieu d'une simple section, faire une excision profonde des parties postérieures de la moelle dans une longueur de 1, 2, 3 centimètres, et lorsque la sensibilité est conservée dans les membres postérieurs, on reconnaît, après la mort, qu'on a laissé en place, en rapport avec les faisceaux antérieurs, une partie plus ou moins étendue des cornes antérieures de substance grise.

La sensibilité, d'ordinaire, paraît abolie à la suite de ces opérations, pendant un

quart d'heure, une demi-heure, ou même pendant plus longtemps encore; puis, quand la continuité de la substance grise n'a pas été entièrement interrompue, elle reparaît peu à peu, pour atteindre assez rapidement un degré qu'elle ne dépassera pas. Les résultats sont tout à fait les mêmes, lorsque la section de la moelle est faite de la face antérieure vers la face postérieure de l'organe.

La substance grise est donc dans la moelle épinière la voie principale, sinon la seule, de transmission des impressions sensitives à l'encéphale. Ce rôle est encore dévolu à la substance grise, pour les impressions produites par les excitations expérimentales faites sur les faisceaux postérieurs. Une expérience de M. Schiff semble bien le démontrer. Elle consiste à mettre à nu la moelle dans une longueur de 8 à 9 centimètres sur un lapin ou un chien, puis à enlever les cordons postérieurs en avant et en arrière sur la région ainsi découverte, de façon à laisser intact, au milieu de cette région, un tronçon des faisceaux postérieurs de trois centimètres environ de longueur. En irritant ce tronçon, on produit une douleur se manifestant par des signes non équivoques. Ce tronçon de faisceaux postérieurs donne naissance, il est vrai, à des racines postérieures de nerfs, de telle sorte qu'on ne sait pas si les impressions produites lorsqu'on l'irrite, proviennent de l'excitation des fibres radiculaires ou de celle des fibres propres des faisceaux. D'après les résultats indiqués par M. Brown-Séquard ce doute est bien permis, puisque, d'après ce physiologiste, un tronçon des faisceaux postérieurs, limité en avant et en arrière par une section transversale, ne reste sensible qu'à la condition qu'il corresponde à la région d'origine d'au moins une paire nerveuse. Et M. Schiff lui-même avoue qu'il en est bien ainsi pour les mammifères, tout en assurant que cela n'est pas exact pour les grenouilles.

Dans quel sens la transmission des impressions s'opère-t-elle dans la moelle épinière? Les fibres des racines postérieures, une fois qu'elles ont pénétré dans la moelle épinière, s'infléchissent-elles immédiatement vers l'encéphale, ou bien suivent-elles un trajet plus compliqué? On sait, comme nous l'avons rappelé, par les résultats des recherches histologiques sur la moelle, que les fibres des racines postérieures se partagent pour ainsi dire en deux groupes : les unes pénètrent directement dans la substance grise ; les autres, plus nombreuses, s'unissent aux fibres des faisceaux postérieurs et font partie de ces faisceaux pendant un trajet plus ou moins long. Lorsqu'on pratique une hémisection de la moelle épinière, les radicules postérieures les plus rapprochées de la lésion et situées en avant d'elle, deviennent beaucoup moins sensibles, tandis que celles qui sont situées en arrière de cette lésion conservent leur sensibilité et même deviennent hyperesthésiques. M. Brown-Séquard avait conclu de là qu'un certain nombre ou même que le plus grand nombre des fibres des racines postérieures suivent un trajet descendant (ou antéro-postérieur chez les quadrupèdes) dans la moelle épinière. Des micrographes, guidés par ces données, avaient cru voir, en effet, pour les racines postérieures, dans l'intérieur de la moelle, une disposition qui confirmait complétement les présomptions de la physiologie. En réalité, cette disposition n'existe pas, et l'explication des résultats fournis par l'expérimentation doit être cherchée, non dans la marche des fibres sensitives des racines postérieures dans la moelle, mais dans la distribution des centres sensitifs de la substance grise d'une part et, d'autre part, dans les modifications de circulation et dans l'irritation déterminées dans la moelle par la lésion.

En laissant de côté cette question, il en est d'autres à étudier.

La transmission des impressions sensitives s'opère-t-elle dans la substance grise d'une façon directe ou d'une façon croisée? Les impressions amenées à la moelle épinière par les racines postérieures du côté droit, sont-elles conduites à l'encéphale exclusivement, par la moitié droite de la moelle épinière? Ou bien passent-elles, en partie ou en totalité, dans la moitié gauche, qui serait chargée de les transmettre d'arrière en avant jusqu'aux centres nerveux intra-crâniens? Ou bien, enfin, sont-elles transmises indifféremment par le côté droit ou le côté gauche de la substance grise? Ce sont les questions que nous devons maintenant examiner.

Or, quand on veut rechercher si la transmission des impressions sensitives par la moelle est croisée ou non, une expérience se présente tout de suite à l'esprit. C'est celle qui consiste à couper transversalement une des moitiés de la moelle épinière, et à observer les effets d'une pareille lésion sur la sensibilité des parties en relation, par leurs nerfs sensitifs, avec la portion de la moelle située en arrière de l'hémisection. Cette recherche a été faite dès les premiers temps des études modernes sur la physiologie de la moelle. Fodera (1823) est le premier qui ait examiné avec soin l'influence de la section transversale d'une moitié de la moelle sur la sensibilité du membre correspondant. Il avait déjà bien vu, sur des mammifères, que la sensibilité persiste dans le membre postérieur du côté correspondant à la lésion, et même, il avait noté que la sensibilité était plus vive dans ce membre que partout ailleurs; il avait donc indiqué l'hyperesthésie de ce membre, fait sur lequel l'attention a été appelée plus tard d'une façon toute spéciale. Schöps, quelques années plus tard (1827), refit cette expérience sur des oiseaux et constata aussi la persistance de la sensibilité dans les parties du corps qui correspondent au côté de l'hémisection et dont les nerfs sensitifs naissent en arrière de cette lésion.

Van Deen, Stilling, Valentin (1839-1842), pratiquèrent l'hémisection transversale de la moelle sur des grenouilles. Ils reconnurent que les deux membres postérieurs restent sensibles, même lorsque la lésion dépasse un peu la ligne médiane, et qu'elle empiète un peu sur l'autre moitié. Budge (1842) fit des expériences du même genre sur des chats. Il observa, aussitôt après l'opération, que les deux membres postérieurs restent sensibles; cependant le membre du côté correspondant à la lésion lui parut moins sensible que l'autre, et il se crut en droit d'en conclure qu'il y a dans la moelle un entre-croisement entre les fibres sensitives des nerfs des membres, mais que cet entre-croisement est incomplet et qu'un certain nombre de ces fibres restent dans la moitié de la moelle dans laquelle elles pénètrent.

Eigenbrodt (1848) coupa transversalement la moitié de la moelle sur des grenouilles et des mammifères. Il n'obtint pas de résultats très-nets, parce que, d'après Schiff, à qui nous empruntons ces renseignements historiques, il n'observait pas ses animaux pendant un assez long temps.

Déjà, avant ce dernier expérimentateur, M. Brown-Séquard avait publié, dans sa thèse inaugurale (1846), les résultats de ses premières recherches sur ce sujet. Il avait montré qu'à la suite d'une hémisection de la moelle, faite dans la région dorsale, la sensibilité est considérablement augmentée dans le membre postérieur du côté correspondant, tandis qu'elle est grandement diminuée dans le membre postérieur du côté opposé. M. Brown-Séquard avait conclu de ses expériences, que les fibres conductrices des impressions sensitives s'entre-croisent presque complétement, d'un côté à l'autre, dans la moelle épinière.

M. Schiff a fait aussi un grand nombre d'expériences sur ce sujet, et ses observations concordent, au moins sur certains points, avec celles de ses devanciers.

De Bezold (1858) a publié les résultats de plus de deux cents expériences faites sur divers animaux (grenouilles, pigeons, mammifères), expériences qui ont consisté à couper en travers une moitié de la moelle épinière en différents points de la longueur de cet organe. Il croyait être autorisé à affirmer qu'il n'y a pas d'effet croisé pour les mouvements volontaires, et, quant aux impressions sensitives, il ne serait pas possible, d'après lui, d'affirmer qu'un entre-croisement existe entre leurs éléments conducteurs, d'un côté à l'autre.

M. Van Kempen (1859) a constaté aussi que la section d'une moitié de la moelle épinière n'abolit pas la sensibilité dans les membres du côté correspondant, et l'affaiblit, au contraire, du côté opposé.

Un fait qui ressort des recherches de tous ces expérimentateurs et qui est incontestable, c'est que la section d'une moitié de la moelle n'abolit pas la sensibilité dans les parties qui reçoivent leurs nerfs sensitifs de cette moitié de la moelle, en arrière du lieu de la section. J'ai fait aussi un grand nombre d'expériences de ce genre, sur les batraciens, les oiseaux et les mammifères, et j'ai toujours constaté cette persistance de la sensibilité dans le membre ou les membres du côté correspondant à l'hémisection de la moelle épinière.

Le résultat est encore le même, lorsque la section d'une moitié de la moelle dépasse la ligne médiane et empiète sur l'autre moitié. C'est encore là un fait que j'ai constaté nombre de fois, en particulier sur les chiens.

Dans ce cas, comme dans le précédent, non-seulement il y a persistance de la sensibilité dans le membre postérieur du côté correspondant à l'hémisection (l'opération étant supposée faite vers la partie postérieure de la région dorsale) ; mais encore, il y a hyperesthésie de ce membre.

Ces faits si nets, si constants, démontrent d'une façon décisive que les impressions, conduites à la substance grise d'une moitié de la moelle par les fibres des racines postérieures, peuvent passer dans la moitié opposée de cette substance et trouver ainsi là une voie de transmission vers l'encéphale.

Mais cette voie est-elle celle que doivent suivre les impressions sensitives dans tous les cas, même lorsque la moelle épinière n'a subi aucune mutilation ? Les impressions sensitives, une fois arrivées dans la substance grise de la moelle, sont-elles forcées de traverser les commissures et de passer dans la colonne de substance grise du côté opposé ? En d'autres termes, y a-t-il, dans l'état normal, entre-croisement des conducteurs des impressions sensitives sur la ligne médiane de la moelle, dans les commissures, par conséquent ?

M. Brown-Séquard est le physiologiste qui a admis le plus nettement que ces conducteurs s'entre-croisent réellement de cette façon, et presque complétement.

Voyons les expériences principales qu'il invoque à l'appui de cette manière de voir :

1° Il coupe transversalement, sur un mammifère, une moitié de la moelle épinière, au niveau des deux ou trois dernières vertèbres dorsales ; il laisse l'animal en repos pendant un certain temps ; puis il constate que le membre postérieur du côté correspondant offre de l'hyperesthésie, tandis qu'il y a de l'anesthésie dans le membre du côté opposé. Nous venons de voir que divers auteurs avaient déjà reconnu que, chez les animaux sur lesquels ils avaient sectionné transversa-

lement une moitié de la moelle, la sensibilité persistait dans le membre postérieur du côté correspondant.

2° Après avoir fait une première hémisection transversale de la moelle dans la région dorsale, et après s'être assuré que le membre postérieur du côté correspondant était hyperesthétique, il coupe l'autre moitié de la moelle dans la région cervicale, et il trouve alors que le membre postérieur de ce dernier côté a perdu entièrement, ou presque entièrement, sa sensibilité.

3° Il exécute la première expérience, c'est-à-dire la section transversale d'une moitié de la moelle, après avoir préalablement coupé les deux faisceaux postérieurs dans le point même où il fait l'hémisection. Dans ce cas, il constate, après la première opération, une hyperesthésie notable des deux membres postérieurs; après la seconde, le membre du côté opposé à l'hémisection avait perdu toute sensibilité.

4° Il pratique, en suivant la ligne d'intervalle des deux faisceaux postérieurs, une section longitudinale, séparant en deux moitiés latérales toute la longueur de la région lombaire de la moelle épinière. Cette expérience, déjà faite autrefois par Galien, avait été répétée par Fodera, en 1823, sur un lapin. Il avait constaté, à la suite de cette expérience, que la sensibilité était abolie dans les deux membres pelviens; c'est le résultat qu'obtient aussi M. Brown-Séquard. Ce dernier physiologiste ajoute que le mouvement volontaire, comme l'avait indiqué Galien, persiste, au contraire, dans ces deux membres ; il serait cependant affaibli, mais par suite de la lésion des muscles de la région lombaire.

5° Il sépare, l'une de l'autre, les deux moitiés du renflement cervical par une section longitudinale. La sensibilité est perdue dans les deux membres antérieurs; elle est conservée et semble même accrue dans les membres postérieurs. Ce dernier résultat, d'après l'auteur, ne pourrait pas s'expliquer, si la perte de sensibilité était due à une lésion des deux côtés de la moelle, lésion produite par le fait même de l'opération : on s'en rendrait compte facilement, au contraire, si l'on attribue la perte de la sensibilité à la division d'une décussation ayant lieu entre les fibres sensitives des deux membres antérieurs, par l'intermédiaire des commissures de la moelle. Si l'on divise ensuite transversalement, vers sa partie antérieure, une des deux moitiés du renflement cervical ainsi séparées, on observe, d'après M. Brown-Séquard, que l'hyperesthésie du membre postérieur correspondant augmente notablement, tandis que la sensibilité du membre postérieur du côté opposé est abolie.

6° M. Brown-Séquard ajoute que les faits pathologiques semblent démontrer que chez l'homme la décussation des éléments sensitifs du corps dans la moelle est complète.

M. Brown-Séquard, tout en reconnaissant qu'il est très-difficile de décider si la décussation des conducteurs des impressions sensitives, chez les animaux, est absolument complète ou non, tend cependant à admettre qu'elle est réellement complète. Quant à l'apparence de sensibilité qu'il reconnaît persister, surtout chez les cobayes, dans le membre postérieur du côté opposé, après une hémisection bien faite de la moelle, il cherche à l'expliquer, en admettant que la douleur déterminée par le pincement des orteils de ce membre, se produit, non pas dans ce membre, mais dans le membre du côté opposé. L'excitation des orteils du membre du côté opposé à l'hémisection est conduite dans le renflement lombaire de la moelle, puis détermine des mouvements réflexes dans les deux

membres postérieurs. A cause de l'hyperesthésie du membre du côté de l'hémisection, les contractions musculaires, ainsi provoquées dans ce membre, seront douloureuses. On voit que M. Brown-Séquard fait entrer ici en jeu un mécanisme analogue à celui auquel il attribue le phénomène connu sous le nom de sensibilité récurrente.

Si les diverses expériences relatées par M. Brown-Séquard donnaient d'une façon invariable les résultats qu'il a observés, on pourrait, sauf quelques réserves, admettre la signification qu'il leur donne. Mais ces résultats sont loin d'être constants.

a. Ainsi, l'hémisection transversale n'est pas toujours suivie des effets indiqués par M. Brown-Séquard.

Chez le cobaye, après cette opération faite dans la région dorsale, la sensibilité du membre opposé est très-affaiblie, au moins dans les premières heures qui suivent la vivisection; mais elle n'est pas abolie. Il en est de même, lorsqu'au lieu de borner l'opération à une hémisection transversale, on fait deux hémisections sur le même côté de la moelle, séparées l'une de l'autre par un intervalle de plus d'un centimètre, et qu'on enlève toute la partie de la moitié de la moelle située entre ces deux hémisections. M. Brown-Séquard le dit bien; mais l'explication qu'il cherche à donner de la persistance de la sensibilité dans le membre opposé au côté de l'hémisection ne me paraît pas acceptable. Il ne s'agit pas d'une apparence de survie de la sensibilité : elle persiste bien réellement chez le cobaye, dans ces conditions, comme elle le fait, à un plus haut degré, chez d'autres mammifères; et l'on ne peut pas imaginer, pour cet animal, une hypothèse qu'on ne proposerait certainement pas pour d'autres animaux, pour le chien, par exemple. D'ailleurs, on peut réfuter l'hypothèse de M. Brown-Séquard par une expérience très-décisive. Après avoir coupé transversalement une moitié de la moelle, dans la région dorsale, chez un cobaye, et après avoir constaté le degré de sensibilité qui persiste dans le membre postérieur du côté opposé, on sectionne le nerf sciatique du côté de l'opération, à la partie tout à fait supérieure de la cuisse. On supprime ainsi la plus grande partie des mouvements réflexes qu'on peut provoquer dans le membre correspondant. Or, dans ces conditions, la sensibilité de l'autre membre, c'est-à-dire de celui du côté opposé à la lésion, ne subit aucune diminution nouvelle, comme cela aurait dû avoir lieu, si l'hypothèse de M. Brown-Séquard était fondée.

L'affaiblissement de la sensibilité dans le membre du côté opposé à l'hémisection est très-durable ; chez le cobaye, il en est de même de l'hyperesthésie du membre du côté de l'opération. Il y a là, entre la durée de l'hyperesthésie du membre du côté de la lésion et l'anesthésie relative du membre du côté opposé, une corrélation très-remarquable sur laquelle j'aurai à revenir plus tard.

Chez le lapin, il y a aussi, en même temps que l'hyperesthésie du membre postérieur du côté de l'hémisection médullaire, une diminution assez prononcée de la sensibilité du côté opposé, et ces modifications peuvent se constater pendant plusieurs semaines. D'après M. Schiff, on observerait encore une autre particularité : les manifestations de sensibilité et d'excito-motricité auraient lieu immédiatement lorsqu'on excite le membre du côté correspondant à la lésion; elles seraient quelque peu ralenties, quand l'excitation est faite sur le membre

postérieur du côté opposé. Lorsque l'hémisection s'arrête bien au niveau du sillon médian postérieur, la différence entre les deux membres postérieurs, sous le rapport de la sensibilité, est certainement moins marquée chez le lapin que chez le cobaye.

Chez le chien, il y a bien encore une hyperesthésie reconnaissable dans le membre postérieur du côté de l'hémisection; mais la sensibilité ne paraît que peu diminuée, si elle l'est, dans le membre postérieur du côté opposé. Comme l'hyperesthésie du membre postérieur correspondant à la moitié coupée de la moelle n'est pas, à beaucoup près, aussi prononcée que chez le cobaye, il semble, dans certains cas, n'y avoir pas une grande différence entre les deux membres, sous le rapport de la sensibilité.

Ces résultats, que j'ai constatés plusieurs fois de la façon la plus nette[1], démontrent bien que les éléments conducteurs des impressions sensitives ne s'entre-croisent pas complétement d'un côté à l'autre, dans la moelle épinière, chez les mammifères. On pourrait, il est vrai, opposer à ces résultats une objection faite déjà par M. Brown-Séquard. Il est possible qu'en pratiquant, même avec l'attention la plus grande, une hémisection transversale de la moelle épinière, on laisse intacte une petite partie de la substance grise du côté opéré; et ce serait cette circonstance qui expliquerait la persistance d'un certain degré de sensibilité dans le membre postérieur du côté opposé. Pour réfuter cette objection, on peut modifier un peu l'expérience. On divise tranversalement une moitié de la moelle, de telle sorte que la section dépasse un peu le plan médian antéro-postérieur de la moelle et qu'elle empiète sur l'autre moitié. J'ai fait plusieurs fois l'expérience de cette façon sur le chien, et les effets ont été les mêmes que dans les cas de simple hémisection. L'hémisection de la moelle, ainsi modifiée, a été faite par van Deen sur des grenouilles, par M. Brown-Séquard, par M. Schiff, sur des mammifères. Les résultats obtenus ont été à peu près les mêmes que dans les cas de simple hémisection. J'ai répété aussi cette expérience sur le chien, et mes observations concordent, d'une façon générale, avec celles de ces physiologistes. J'ai constaté qu'il y a conservation de la sensibilité dans les deux membres postérieurs, les impressions étant toutefois senties un peu plus vivement, lorsqu'elles sont produites sur le membre postérieur du côté où toute une moitié de la moelle est coupée, que de l'autre côté où les parties les plus voisines du plan médian antéro-postérieur sont seules sectionnées. La sensibilité persiste, même dans le membre du côté opposé à la section d'une moitié de la moelle, quand cette section pénètre assez avant dans l'autre moitié de la moelle, pour ne laisser intacte que la partie la plus externe de la substance grise de cette moitié. Nous aurons à parler plus loin, de nouveau, des résultats obtenus dans ces conditions.

[1] Dans ces expériences, de même que dans toutes celles que j'ai faites sur la moelle épinière, j'ai toujours eu soin, comme l'ont fait aussi la plupart des expérimentateurs, d'examiner la moelle avec le plus grand soin, après la mort de l'animal. Pour cela, la partie de la moelle qui avait subi l'opération, était plongée, après section de la dure-mère, pendant vingt-quatre heures, dans de l'eau fortement alcoolisée. On étudiait alors la surface de la moelle en enlevant les caillots qui avaient pu y rester adhérents, puis on faisait macérer le tronçon de moelle, pendant plusieurs jours, soit dans de l'alcool pur à 36 degrés, soit dans une faible solution d'acide chromique; et enfin on pratiquait, à l'aide d'un rasoir, au niveau même de l'endroit où avait été faite l'opération, une section nette qui achevait de diviser la moelle et permettait de bien apprécier l'étendue relative de la lésion et des parties qui avaient été respectées. Parfois on colorait les surfaces de section avec de la teinture ammoniacale de carmin, ce qui facilitait encore l'examen.

Les expériences faites sur des oiseaux, ou sur des batraciens, fournissent des résultats qui ne doivent pas être passés sous silence.

Chez les pigeons, une hémisection transversale de la moelle, faite en avant du renflement lombaire, détermine un affaiblissement de la sensibilité du membre postérieur du côté correspondant, et paraît ne pas modifier la sensibilité du côté opposé. M. Chauveau a fait valoir ce résultat contre l'opinion de M. Brown-Séquard ; il en tire en effet cette conséquence : qu'il n'y a pas chez les oiseaux d'entre-croisement entre les fibres sensitives des membres postérieurs dans la moelle. Mais M. Brown-Séquard répond à cette objection, en faisant remarquer que le résultat, qu'on n'obtient pas par une hémisection faite immédiatement en avant du renflement lombaire, ne fait pas défaut, lorsque l'opération est faite dans la région dorsale. On observerait alors, comme chez les mammifères, bien qu'à un moindre degré, une augmentation de la sensibilité du côté de l'opération et une diminution dans le membre du côté opposé. Chez les oiseaux, d'après M. Brown-Séquard, l'entre-croisement existerait donc, comme chez les mammifères, entre les éléments conducteurs de la sensibilité ; seulement il serait moins complet que chez eux, et se ferait à une plus grande distance du point par où les racines postérieures pénètrent dans la moelle épinière. Chez les mammifères, l'entre-croisement se ferait à une très-courte distance de ce point. Si l'on pratique deux hémisections du même côté de la moelle, séparées l'une de l'autre par un intervalle dans lequel naissent trois racines de nerfs, la racine du milieu conserverait toute ou presque toute sa sensibilité, tandis que dans les deux racines extrêmes la sensibilité serait très-notablement affaiblie : les fibres de la racine intermédiaire seraient donc presque toutes, sinon toutes, passées dans la moitié opposée de la moelle, entre les deux points où sont faites les hémisections. Il n'en serait pas de même chez les oiseaux, d'après les expériences de M. Brown-Séquard : les fibres des racines nerveuses suivraient, dans la moitié de la moelle où se trouve leur origine apparente, un trajet beaucoup plus long avant de passer dans l'autre moitié.

En tout cas, nous voyons que chez les oiseaux, de l'aveu même de M. Brown-Séquard, la décussation ne serait pas complète, dans la moelle épinière, entre les fibres conductrices de la sensibilité.

Chez les batraciens, l'hémisection transversale de la moelle donne des résultats bien moins nets, par rapport du moins à l'influence de l'opération sur le membre du côté opposé. En effet, si l'on constate facilement, comme l'ont vu tous les physiologistes qui ont fait cette expérience, que la sensibilité persiste du côté de l'hémisection médullaire, on ne distingue aucune modification de la sensibilité dans le membre du côté opposé. On pourrait croire à la production d'un certain degré d'hypéresthésie dans le membre postérieur du côté opéré, surtout quand l'hémisection est faite à une assez grande distance en avant du renflement crural de la moelle : en effet, ce membre se retire parfois plus brusquement que l'autre ; mais il est difficile de décider si ce n'est pas là simplement un résultat d'exaltation de la réflectivité de la moelle.

En résumé, on voit, d'après ces résultats expérimentaux, que s'il existe dans la moelle épinière, chez les oiseaux et les batraciens, un entre-croisement entre les éléments conducteurs de la sensibilité, cet entre-croisement est très-incomplet.

b. Une autre des expériences invoquées par M. Brown-Séquard à l'appui de sa manière de voir, donne d'ordinaire des résultats bien différents de ceux qu'il a

obtenus. C'est l'expérience, faite d'abord par van Deen sur des grenouilles, et répétée depuis par divers physiologistes, expérience qui consiste à pratiquer deux hémisections de la moelle épinière, portant l'une sur une moitié de l'organe, l'autre sur la moitié opposée, et séparées l'une de l'autre par un intervalle assez long.

On constate alors le plus souvent, et j'y reviendrai plus loin, que la sensibilité n'est abolie ni dans l'un, ni dans l'autre des membres postérieurs.

Ces expériences parlent donc en général, comme je l'ai dit, dans un sens tout opposé à l'opinion de M. Brown-Séquard. Elles prouvent bien nettement qu'il n'y a pas d'entre-croisement complet entre les fibres des racines des nerfs dans la moelle. Elles ont même une signification plus intéressante encore : elles montrent, comme nous le verrons bientôt, que la transmission des impressions ne se fait pas dans la moelle par des routes nécessaires, invariables.

c. D'autre part, l'expérience de Galien, qui consiste dans la séparation, par une section longitudinale, des deux moitiés du renflement lombaire de la moelle, n'a pas toujours donné le résultat qui avait été obtenu par Fodera et plus tard par M. Brown-Séquard, relativement à la sensibilité des membres postérieurs.

Disons d'abord que, chez la grenouille, tous les physiologistes ont constaté, à la suite de cette opération, la conservation de la sensibilité dans les deux membres postérieurs. Si l'on fait tomber une goutte d'acide acétique sur un des pieds, on voit, comme l'a indiqué Stilling, les signes de la plus vive douleur se manifester dans la tête et dans les membres antérieurs. Bien plus, M. Schiff cite encore les résultats suivants : si l'on divise sur une grenouille la moelle épinière et la moelle allongée dans toute leur longueur, en deux moitiés latérales, on constate, d'après Valentin, qu'une excitation galvanique, et d'après Stilling, qu'une excitation mécanique, faites sur un membre postérieur, provoquent encore des mouvements dans ce membre et souvent dans le membre opposé et la tête. Si on enlève le cerveau, sur une grenouille ainsi opérée, les effets de l'irritation, au dire de Valentin, resteraient limités au membre du côté excité.

M. Schiff a vu la division du renflement crural de la moelle en deux moitiés latérales, lorsqu'elle était faite sur des oiseaux, donner des résultats semblables à ceux qui ont été obtenus sur la grenouille. L'excitation mécanique d'un des membres postérieurs provoquait des manifestations évidentes de douleur.

Enfin, chez le chien, l'expérience est assez difficile à faire. M. Oré, qui l'a pratiquée, assure que la sensibilité est fortement diminuée dans les deux membres postérieurs; mais elle n'y serait pas abolie.

Ces expériences, lorsqu'elles sont suivies d'une abolition complète de la sensibilité dans les membres postérieurs, laissent toujours quelques doutes dans l'esprit. Il est clair qu'une section longitudinale de la moelle, passant par les sillons antérieur et postérieur, doit déterminer, au moins momentanément, une perturbation profonde de la circulation médullaire ; et cette modification suffit déjà à diminuer, sinon à faire disparaître, les propriétés physiologiques de la substance grise de la moelle, propriétés qui ne reparaîtront, ou ne recouvreront leur intégrité, qu'au bout d'un temps variable. De plus, le violent traumatisme subi par toute la région de la moelle, d'où naissent les nerfs des membres postérieurs, peut avoir aussi pour conséquence un anéantissement temporaire de ces propriétés. Enfin, la section peut ne pas avoir été très-nette, et il peut y avoir eu une déchirure ou une attrition plus ou moins considérable de la sub-

stance grise des deux moitiés de la moelle. Toutes ces conséquences possibles de l'opération elle-même ne permettent pas d'attribuer une signification bien nette aux résultats immédiats de l'expérience, lorsque les membres postérieurs paraissent avoir perdu toute sensibilité; et plus tard, il peut se produire des altérations secondaires de la substance grise, altérations qui rendent impossibles le retour des propriétés physiologiques et, par conséquent, du fonctionnement de cette substance.

J'ajoute que, lorsque la sensibilité est, par exception, abolie d'une façon permanente par cette sorte d'expérience, la motilité est également abolie : c'est du moins ce qu'on observe chez les batraciens.

En somme, il est très-présumable que la division longitudinale de la région lombaire de la moelle en deux moitiés latérales, lorsqu'il n'y a aucune complication et que l'opération est faite exactement sur la ligne médiane, ne détruit la sensibilité ni dans l'un, ni dans l'autre des deux membres postérieurs, même chez les mammifères supérieurs. Autrement, il y aurait contradiction complète entre les effets de cette division longitudinale et les résultats si nets, si décisifs, des hémisections transversales.

d. M. Brown-Séquard, comme nous l'avons vu, allègue, il est vrai, en faveur de sa thèse, une autre expérience analogue à la précédente, mais consistant à séparer en deux moitiés longitudinales le renflement cervical de la moelle. La sensibilité disparaît dans les membres antérieurs et non dans les membres postérieurs, ce qui, d'après lui, démontrerait que l'altération produite par l'opération ne saurait être la cause de l'anesthésie des membres antérieurs : cette altération devrait, en effet, abolir aussi la sensibilité dans les membres postérieurs. D'après M. Brown-Séquard, les résultats de cette expérience s'expliqueraient aisément, au contraire, si l'on admet que les fibres des racines postérieures s'entre-croisent à une courte distance de leur entrée dans la moelle épinière. En effet, s'il en est ainsi, une section longitudinale, séparant le renflement cervical en deux moitiés, doit diviser toutes les fibres des racines postérieures des deux membres antérieurs, au moment de leur entre-croisement sur la ligne médiane : d'où abolition de la sensibilité dans les deux membres antérieurs. Mais cette section longitudinale n'atteint par les éléments conducteurs de la sensibilité des membres postérieurs, parce que leur entre-croisement s'est fait dans la région lombaire elle-même et qu'au niveau de la région cervicale, ceux de ces éléments qui correspondent au membre postérieur droit sont situés dans la moitié gauche de la moelle et *vice versâ*.

Mais les resultats de l'expérience peuvent s'expliquer d'une autre façon. En effet, quoi qu'en dise M. Brown-Séquard, il est probable que la section longitudinale faite sur le renflement cervical, afin de le séparer en deux moitiés latérales, trouble assez profondément les fonctions de la substance grise de chacune des moitiés du renflement en question, pour abolir ces fonctions, et par suite la sensibilité des deux membres antérieurs, au moins d'une façon temporaire. Si la sensibilité persiste alors dans ces deux membres postérieurs, on peut s'en rendre compte, en admettant, ce qui est très-vraisemblable, que les impressions provenant de ces membres peuvent, une fois conduites dans la substance grise de la région lombaire de la moelle et après y avoir reçu l'élaboration médullaire, être transmises à des régions plus élevées de la moelle par les faisceaux postérieurs.

Quant au résultat constaté, lorsque, sur un animal qui a subi l'expérience en

question, on coupe en travers une des moitiés du renflement cervico-brachial, il peut s'expliquer aussi, sans qu'on soit forcé d'admettre un entre-croisement considérable entre les conducteurs de la sensibilité dans la moelle. D'après M. Brown-Séquard, après cette seconde opération, la sensibilité augmenterait dans le membre postérieur du côté correspondant, tandis que, comme nous venons de le rappeler, elle serait abolie dans le membre postérieur du côté opposé. Disons tout d'abord que l'abolition de la sensibilité dans ce dernier membre, n'est probablement pas plus complète dans ces cas que dans ceux où l'on coupe transversalement la moitié de la moelle et au delà, *dans la région dorsale*, sans section longitudinale séparant préalablement les deux moitiés l'une de l'autre. Et s'il en est ainsi, on ne voit pas que le résultat en question exige une autre explication que celle que nous donnerons, à propos des cas de simple hémisection, pour chercher à rendre compte de l'hyperesthésie qui se montre dans le membre postérieur du côté où la moelle est coupée, et de l'anesthésie qui a lieu dans le membre postérieur du côté opposé.

Je n'insisterai pas sur toutes les autres expériences que M. Brown-Séquard a indiquées, comme fournissant des arguments en faveur de sa théorie. Aucune d'elles, à mon avis, n'a une valeur décisive. On ne peut évidemment, par exemple, attribuer une valeur de ce genre à l'expérience suivante. M. Brown-Séquard coupe en travers la moitié latérale droite de la moelle épinière, dans la région dorsale; puis il fait, à partir de cette section et en arrière d'elle, une section longitudinale séparant l'une de l'autre les deux moitiés de la moelle, dans une étendue correspondant à l'insertion de trois paires de racines. Il constate alors que la racine la plus rapprochée du lieu de l'hémisection a perdu presque complétement sa sensibilité; la seconde racine a une sensibilité plus vive que celle-ci, mais moindre qu'elle ne l'est à l'état normal; la troisième racine est très-sensible. On obtient des résultats analogues, lorsque la section longitudinale, au lieu d'être faite en arrière de l'hémisection, est faite en avant. Or ne voit-on pas, en se fondant sur les enseignements de l'anatomie, sans qu'il y ait besoin d'invoquer une décussation intra-médullaire des conducteurs faisant suite aux racines postérieures, qu'une hémisection transversale de la moelle divise toujours un certain nombre des fibres des racines les plus rapprochées du lieu de l'opération, et que ce nombre est d'autant plus grand que les racines sont plus rapprochées du lieu de la section. Cette explication suffirait pour les racines situées en arrière de l'hémisection; mais il est probable qu'il y a cependant encore une autre considération dont il faut tenir le plus grand compte, et dont j'ai déjà eu l'occasion de signaler l'importance. Une section transversale d'une moitié de la moelle doit nécessairement troubler la circulation des parties les plus voisines des points par lesquels a passé l'instrument. Ce trouble de la circulation n'est pas permanent, cela est vrai, mais il dure sans doute assez longtemps pour que la région de la moelle dans laquelle elle se produit, et surtout la substance grise de cette région, ait son excitabilité physiologique et ses diverses propriétés notablement diminuées. Cette modification circulatoire et fonctionnelle doit avoir lieu aussi bien en avant qu'en arrière de l'hémisection. Si les racines postérieures des nerfs ne reçoivent de la moelle, comme je le crois, qu'un faible nombre de fibres ascendantes, on ne peut pas expliquer l'affaiblissement de la sensibilité de la racine la plus rapprochée de la surface supérieure de l'hémisection, en admettant que cette opération ait divisé une certaine quantité de fibres intra-médullaires de cette racine; mais,

pour en donner la raison, il est permis d'avoir recours à cette modification circulatoire de la substance grise dont nous venons de parler.

M. Brown-Séquard invoque encore, comme un argument contribuant à démontrer l'entre-croisement des conducteurs de la sensibilité dans la moelle, l'*existence d'une zone anesthétique transversale dans la moitié du corps, du côté d'une lésion d'une moitié latérale de la moelle épinière.* L'existence de cette zone s'explique facilement par ce fait qu'une lésion un peu étendue d'une moitié latérale de la moelle épinière divise nécessairement un certain nombre des fibres radiculaires postérieures des nerfs naissant immédiatement en arrière de la lésion. Ce fait ne saurait donc avoir rigoureusement la signification que lui attribue M. Brown-Séquard.

Nous pouvons donc conclure de tous ces faits expérimentaux, qu'il n'y a pas d'entre-croisement complet entre les éléments conducteurs de la sensibilité, d'un côté à l'autre de la moelle épinière, aussitôt après l'entrée des racines postérieures dans la substance grise. Cet entre-croisement n'a pas lieu non plus, dans la moelle, à une distance plus ou moins grande de l'origine des racines postérieures des nerfs qui se distribuent à la partie sur laquelle on expérimente. En effet, l'hémisection transversale de la moelle a d'autant moins d'influence sur la sensibilité d'une partie latérale du corps, d'un membre postérieur par exemple, qu'elle est faite à une plus grande distance en avant de la région lombaire. Ainsi, une hémisection de la moelle épinière, faite du côté droit dans la région cervicale, produira un affaiblissement beaucoup moins marqué de la sensibilité du membre postérieur gauche qu'une hémisection, faite de ce même côté, mais au niveau d'une des dernières vertèbres dorsales. Enfin, si l'on fait sur le même côté de la moelle, sur un chien, deux hémisections dont l'une soit assez rapprochée du point d'origine des nerfs destinés aux membres postérieurs, vers la dernière ou l'avant-dernière vertèbre dorsale, et l'autre, vers la partie supérieure de la région cervicale, les résultats sont les mêmes pour le membre du côté opposé que dans le cas où l'on ne pratique qu'une hémisection, celle de la région dorsale. Cette expérience était nécessaire pour discuter la question de l'entre-croisement, car il eût pu se faire que les fibres d'un racine postérieure se séparassent en deux groupes : les unes traversant la ligne médiane de la moelle à une faible distance du point où elles pénètrent dans la substance grise, les autres demeurant pendant un certain trajet dans la moitié de la moelle qui correspond à leur point d'entrée, et ne traversant les commissures qu'à une grande distance de ce point. Si cette disposition eût existé, les deux hémisections faites du même côté, du côté droit par exemple, auraient nécessairement divisé toutes les fibres des racines des nerfs du membre postérieur gauche, aussi bien celles qui auraient traversé les commissures près de l'origine apparente de ces racines, que celles qui les auraient traversées plus ou moins loin de ce lieu d'origine. Le résultat de cette expérience nous permet donc d'affirmer qu'il n'y a pas d'entre-croisement complet dans la moelle, par l'intermédiaire des commissures, entre les éléments sensitifs des deux moitiés du corps.

Cette conclusion ne s'applique rigoureusement qu'aux animaux qui ont été soumis aux expériences dont nous venons de discuter la signification. Mais toute généralisation physiologique serait interdite, s'il ne nous était pas permis d'étendre à la classe entière des mammifères, des données vérifiées sur quelques types de cette classe. Et pourtant, M. Schiff a cherché à montrer que les résultats expé-

rimentaux des sections incomplètes de la moelle épinière sont dissemblables chez différents mammifères, et ne sont même pas constants dans une espèce donnée. Il est vrai qu'il ne peut pas assurer que l'on ait fait une lésion toujours absolument identique.

Il sectionne les deux faisceaux antérieurs, les faisceaux postérieurs, l'un des faisceaux latéraux et la substance grise, à l'exception de la partie qui adhère au faisceau latéral épargné, et voici, sous forme de tableaux, les résultats qu'il obtient :

SUR 114 CHIENS.

Insensibilité complète des deux membres postérieurs.	9 cas.	
Insensibilité d'un seul membre.	32 cas.	Du côté opéré, 3 cas.
Hyperesthésie d'un seul membre	42 cas.	Du côté non coupé, 1 cas.
Sensibilité assez marquée des deux côtés.	31 cas.	

19 CHATS.

Insensibilité complète des deux côtés . .	4 cas.	
Sensibilité des deux côtés.	1 cas.	
Sensibilité d'un seul côté.	14 cas.	Pas une seule fois du côté coupé.

8 LAPINS.

Insensibilité complète	3 cas.	
Sensibilité d'un seul côté.	5 cas.	Pas une seule fois du côté non coupé.

D'après ces résultats, on voit que la transmission des impressions se ferait, chez le chat, d'une façon inverse de celle dont elle a lieu chez le chien et le lapin.

Mais, en réalité, ces résultats, malgré leur apparente précision, ne sont guère de nature à nous satisfaire. Leur variabilité, même chez les animaux de la même espèce, doit nous mettre en garde contre certaines conclusions qu'on pourrait en tirer. Il me semble que s'ils ont une signification, ils plaident en faveur de la proposition que j'ai émise, à savoir qu'il n'y a pas dans la moelle de décussation constante et complète entre les éléments conducteurs des impressions des deux moitiés du corps. La diversité des lésions produites et des troubles circulatoires résultant de ces lésions, et les différences que peut présenter, sous certains rapports, le fonctionnement de la substance grise, suivant les espèces animales, suffisent à expliquer les dissemblances des résultats obtenus par M. Schiff.

Comment comprendre, en effet, qu'une disposition anatomique, aussi importante que celle que nécessiterait l'entre-croisement des éléments conducteurs de la sensibilité dans la moelle, pût varier à tel point dans les différents groupes des mammifères que, complète ou à peu près complète chez l'homme, et chez le lapin, comme le prétend M. Schiff, elle fût, suivant lui, incomplète chez le chien, et nulle chez le chat ?

e. D'après M. Brown-Séquard, les observations cliniques tendraient à démontrer que l'entre-croisement des éléments sensitifs des diverses parties du corps dans la moelle est complet chez l'homme.

Ces observations, en réalité, sont loin de témoigner toutes d'une façon absolue dans ce sens. C'est ce qu'il est facile de montrer, en citant les principaux faits rassemblés par M. Brown-Séquard dans ses leçons sur la physiologie et la pathologie des centres nerveux. Nous traduisons à peu près textuellement les analyses faites par cet auteur :

Les deux premières observations analysées par M. Brown-Séquard ont été recueillies par M. Oré, de Bordeaux, et sont publiées dans les *Mémoires de la société de Biologie*, 1853.

1. Dans le premier cas, il s'agit d'un malade admis dans le service de M. Gintrac et qui présentait une paralysie incomplète des mouvements volontaires du côté droit du corps. La sensibilité était conservée dans ce côté, ou même paraissait augmentée, tandis que du côté gauche le mouvement volontaire était intact et la sensibilité *fortement diminuée.* L'autopsie démontra l'existence d'une tumeur fongoïde de la dure-mère, pressant sur la moitié droite de la moelle épinière, depuis le milieu de la région dorsale jusqu'à la partie inférieure de la région dorso-lombaire.

2. La seconde observation est relative à un malade chez lequel les mouvements volontaires étaient abolis dans les deux membres du côté gauche; mais la sensibilité y persistait. Elle était *très-obtuse* dans le côté droit. On trouva un caillot sanguin dans la moitié gauche de la région cervicale de la moelle.

Ces deux observations sont tout à fait d'accord, comme le dit M. Brown-Séquard, avec les données de l'expérimentation. La sensibilité n'était que diminuée, à un haut degré, dans les membres du côté opposé au siége de la lésion; mais elle n'y était pas abolie, et cela confirme tout à fait ce que nous avons vu chez les animaux.

3. (Cas rapporté par M. Monod). Un homme devint incomplétement paralysé du mouvement volontaire dans le membre inférieur droit, après avoir ressenti une douleur subite dans le dos. La sensibilité n'était pas altérée dans ce membre, mais du côté gauche, où les mouvements volontaires étaient conservés, la sensibilité était *complétement perdue*, du thorax jusqu'au pied.

Le cerveau et ses membranes sont dans l'état normal. Une hémorrhagie s'était faite dans la moelle épinière, dans la moitié droite de la substance grise, et avait détruit ainsi ses cornes et une partie du faisceau antérieur droit dans la région dorsale.

Ce fait d'hémiparaplégie par lésion de la moelle épinière [1] serait un des plus probants, si l'on avait insisté davantage sur l'examen de la sensibilité, et s'il était bien démontré qu'elle était complétement abolie. Lorsque l'attention n'est pas fixée sur l'importance que présente une pareille constatation, il est facile de prendre une forte diminution de la sensibilité pour une anesthésie absolue. Que de fois n'ai-je pas vu, chez des malades affectés d'ataxie locomotrice progressive, la sensibilité persister encore, très-modifiée, très-affaiblie, à la vérité, dans des régions que l'on disait frappées d'anesthésie complète !

M. Brown-Séquard note qu'on n'a pas fait mention, dans ces trois premières observations, de l'hyperesthésie qui devait, suivant toute vraisemblance, exister dans les parties paralysées du mouvement.

4. (Observation publiée par M. Viguès). Un homme de 28 ans entre dans le service de M. Nélaton, à l'hôpital Saint-Louis, offrant une légère blessure du cuir chevelu, et une plaie pénétrante produite par un coup d'épée dans le dos, à peu près au niveau de l'intervalle entre la neuvième et la dixième vertèbres, à 3 cen-

[1] Il s'agit probablement dans ce cas, non d'une hémorrhagie simple intra-médullaire, mais d'un ramollissement apoplectique de la substance grise de la moelle, avec rupture des vaisseaux de cette substance et épanchement sanguin consécutif. C'est l'opinion émise par M. Charcot pour la plupart des faits de ce genre et développée par M. Hayem dans sa thèse de concours.

timètres en dehors de la ligne des apophyses épineuses. La direction de la plaie était de droite à gauche et un peu de bas en haut. Au moment de l'entrée, il y a paralysie complète du mouvement volontaire dans les membres inférieurs. Le lendemain, la sensibilité du membre inférieur gauche est évidemment augmentée. Le moindre contact sur ce membre fait crier le malade. Le mouvement volontaire est impossible, si ce n'est dans les orteils, qui peuvent être légèrement remués. Du côté droit, la sensibilité du membre inférieur est *diminuée;* le malade sait quand on le touche ; mais quand on le pique avec une épingle, il ne ressent aucune douleur et il ne peut pas distinguer la pression du doigt de la piqûre d'une épingle ; dans les deux cas, il y a simplement sensation de contact. La flexion du pied sur la jambe, et de la jambe sur la cuisse sont possibles. La sensibilité au froid et au chaud était abolie aussi de ce côté, et le contact de corps froids ou chauds ne produisait qu'une sensation de contact, tandis que, du côté gauche, cette sensibilité était réellement exaltée.

Le mouvement volontaire se rétablit progressivement de plus en plus dans le membre inférieur droit, puis dans le membre inférieur gauche : l'hyperesthésie devint moindre dans le membre inférieur gauche, tandis que l'anesthésie du membre inférieur droit paraissait augmenter un peu. Des accidents intéressants survinrent pendant que la paralysie du mouvement diminuait. Une hydarthrose se développa dans le genou gauche, le douzième jour, sans cause appréciable; et deux jours après, une eschare se produisit sur le côté droit du sacrum et sur la fesse droite, sans que le malade eût rien ressenti.

Le malade, qui était entré à l'hôpital le 4 février 1850, sort le 15 juin, pouvant marcher avec le secours d'une canne, ayant recouvré le mouvement volontaire dans les deux membres inférieurs, mais ayant encore un peu d'anesthésie dans le membre intérieur droit. Cette anesthésie existait encore trois ans plus tard, et, à cette époque, à la suite d'une longue marche, il se produisit sur son genou droit, sans qu'il en fût averti par aucune sensation, une large eschare qu'il attribua au frottement de son pantalon.

Cette observation, quelque intéressante qu'elle soit d'ailleurs, n'a, pour une démonstration physiologique, qu'une valeur relative, puisqu'il n'y a pas eu de constatation directe du siége et de l'étendue de la lésion probable de la moelle épinière. D'ailleurs, même alors qu'aucun doute ne pourrait exister sur les caractères anatomiques de la blessure, alors même que l'on serait bien certain que la moitié gauche de la moelle avait été coupée, entièrement ou presque entièrement, ce cas prouverait encore qu'une hémisection transversale de la moelle épinière, dans la région dorsale, ne fait pas disparaître *complétement* la sensibilité du membre inférieur, du côté opposé.

5. (Fait relaté par Dundas). Homme : chute sur le dos, de la hauteur de 20 pieds. Paralysie du mouvement de tout le côté gauche du corps, de l'épaule jusqu'au pied, mais sans la moindre diminution de sensibilité ; persistance du mouvement dans le côté droit du corps, mais *abolition complète* de la sensibilité.

Trois mois après, l'état était encore à peu près le même. Quand une aiguille ou une lancette était introduite dans les membres du côté droit, il y avait mouvement volontaire, *mais le patient n'éprouvait aucune douleur*. L'inverse existait du côté gauche, où la sensibilité offrait une augmentation morbide. Les muscles du côté droit étaient proéminents, forts, dans un bon état de nutrition, et non paralysés ; pendant que ceux du côté gauche étaient émaciés et incapables du moindre mouvement volontaire. La température du côté droit était, d'un degré

et demi (Réaumur), plus basse que celle du côté gauche ; celle-ci était au-dessus de la température normale. *Quoique la sensibilité fût entièrement abolie dans le côté droit, le malade pouvait distinguer avec la main droite le poids des objets.* La main et le pied du côté droit étaient œdématiés. Au-dessus de la quatrième vertèbre cervicale, la sensibilité et le mouvement volontaires étaient dans une condition normale. Au moment de la publication de ce fait, il y avait une amélioration progressive de l'état du malade.

Je ferai, à propos de ce cas, la même remarque qu'au sujet de la troisième observation : nous ne savons pas au juste jusqu'à quel point la sensibilité était abolie, et il semble, d'après les détails relatifs à l'état de cette fonction, que la *sensibilité à la douleur* avait seule disparu. D'autre part, comme il n'y a pas eu d'examen nécroscopique, il est impossible de se faire une idée bien arrêtée sur le siége exact et l'étendue de la lésion intra-rachidienne.

6. (Fait publié par Boyer). Homme : coup d'épée ayant pénétré dans la partie supérieure de la moitié droite du cou. Paralysie incomplète du mouvement dans le côté droit ; quelque temps après, on découvre accidentellement que la sensibilité est perdue dans le côté gauche du corps. Vingt jours après la blessure est guérie et le malade sort de l'hôpital.

Il convient de faire la même remarque que précédemment, relativement du moins à l'état exact de la sensibilité.

M. Brown-Séquard cite encore d'autres faits de lésions intra-rachidiennes, mais il nous paraît inutile de les rapporter ici, car ils ont une bien moins grande valeur que les précédents, au point de vue de la question qui nous occupe.

Des phénomènes analogues à ceux que nous trouvons signalés dans les observations précédentes, ont été constatés aussi dans des cas publiés plus récemment.

7. Ainsi, dans un cas que MM. Joffroy et Solmon ont fait connaître, il s'agit d'un homme âgé de 40 ans environ, qui avait été frappé d'un coup de poignard dans la nuit du 15 au 16 février 1871, au niveau de la troisième vertèbre dorsale, de haut en bas, d'arrière en avant et de gauche à droite. Le lendemain, il y a une paralysie complète du mouvement dans le membre inférieur gauche, et l'on y constate en même temps une hyperesthésie portant sur tous les modes de la sensibilité. La motilité volontaire est tout à fait normale dans le membre inférieur droit ; la sensibilité y est extrêmement affaiblie ; les excitations les plus violentes ne produisent pas de douleur ; *la sensibilité au contact est presque nulle. Le contact d'un corps froid produit une sensation obscure de picotement*. L'insensibilité remonte jusqu'au mamelon. Incontinence de l'urine et des matières fécales. Quelques jours après (24 février) on note que la température du membre inférieur gauche est plus élevée que celle du membre inférieur droit.

Le 5 mars, il y a quelques troubles de la vision : pupille gauche plus étroite que la droite, congestion de l'œil droit. L'incontinence de l'urine et des matières fécales a cessé.

Le 13 mars : plaque érythémateuse sur la fesse droite ; cette plaque est exulcérée et ecchymosée le lendemain. De plus, le 14 mars, on constate bien nettement l'existence d'une arthrite du genou gauche, dont les phénomènes initiaux avaient déjà été remarqués le 24 février.

8. Dans un autre cas publié par M. W. Müller et analysé par M. Charcot, nous trouvons encore à peu près le même ensemble de symptômes.

Une femme, âgée de 21 ans, reçoit un coup de couteau dans le dos, au niveau de la quatrième vertèbre dorsale. L'autopsie démontra que la moitié latérale gauche de la moelle épinière avait été divisée complétement, à 2 millimètres au-dessus de la troisième paire des nerfs dorsaux. Le jour même où cette femme fut ainsi blessée, le membre inférieur gauche présentait une paralysie complète du mouvement et une exagération de la sensibilité. Le membre inférieur droit était anesthésié. Dès le second jour, on constate une grande diminution de la contractilité farado-musculaire, tandis qu'il y a conservation de la contractilité électro-musculaire dans les muscles du membre inférieur gauche et dans ceux de la moitié correspondante de la partie inférieure de l'abdomen ; le onzième jour, il y a déjà une atrophie très-notable de ce membre, dont la circonférence est de 4 à 5 centimètres moindre que celle du membre opposé. Ce même jour, il y a une eschare de la région sacrée et de la fesse droite. Mort le treizième jour.

M. Charcot admet qu'il a dû se faire dans ce cas, outre la myélite descendante du faisceau latéral gauche, signalée par l'auteur, une altération descendante aussi de la corne antérieure de ce même côté, dans toute l'étendue de la moelle correspondant aux muscles paralysés et atrophiés.

9. M. Charcot a publié aussi des faits de même genre. Dans l'un de ces faits, il s'agissait d'une tumeur ayant comprimé la moitié gauche de la moelle épinière. Dans l'autre fait, publié par MM. Charcot et Gombault, l'hémiparaplégie avec anesthésie croisée avait été produite par une lésion complexe des méninges rachidiennes et de la moelle épinière. Dans ces deux cas, la sensibilité était considérablement diminuée, mais n'était pas abolie complètement dans le membre inférieur du côté opposé à la moitié comprimée ou altérée de la moelle ; elle était conservée dans le membre du côté correspondant à la lésion.

10. M. Troisier a fait connaître récemment un cas analogue, observé dans mon service, à la Pitié. La lésion était une plaque transversale de sclérose, portant d'une façon presque exclusive sur une des moitiés de la moelle.

11. Je citerai encore un cas publié par M. Fr. Riegel, dans lequel on a constaté une hémiplégie spinale, avec anesthésie croisée. — Homme de vingt-deux ans, ayant reçu deux coups de couteau, dont un avait atteint la nuque, au-dessous de l'occipital, dans une direction oblique de droite à gauche. Après une perte de connaissance, d'une durée de cinq heures, paralysie du mouvement de toute la moitié gauche du corps, tandis que les membres du côté droit, qui avaient conservé leur motilité, étaient devenus anesthétiques l'un après l'autre, la sensibilité ayant d'abord disparu dans le membre supérieur. Après quelques semaines, les membres du côté gauche offraient une hyperesthésie très-nette ; les membres du côté droit, au contraire, étaient tout-à-fait insensibles ou du moins n'avaient conservé que la sensibilité qui permet d'apprécier des différences de poids. Les membres du côté gauche présentaient une circonférence plus petite, de deux centimètres, que celle des autres membres ; leur excitabilité électrique était diminuée, et leur température était moindre d'un demi degré à un degré, que celle du côté droit. L'excitabilité réflexe des parties hypesthétiques était telle, que les moindres contacts portant sur ces régions provoquaient un violent tremblement.

Il ne serait pas difficile d'ajouter d'autres faits à ceux que je viens de mentionner. Il n'est pas rare, en effet, de voir dans des cas d'affections médullaires, une anesthésie croisée, plus ou moins nette. En ce moment même (novembre 1875) j'ai sous les yeux, dans mon service de l'hôpital de la Pitié, deux malades qui

offrent ce mode d'anesthésie, à un faible degré, il est vrai, dans les membres inférieurs.

Parmi les observations que je viens de citer, il en est qui pourraient, au premier abord, être considérées comme prouvant que, chez l'homme, les conducteurs des impressions, venant des deux moitiés du corps, s'entre-croisent complétement d'un côté à l'autre, dans la substance grise de la moelle. Tel est, par exemple, le fait rapporté par Dundas; tel encore celui qu'a publié M. Riegel. Cependant, on peut conserver peut-être quelques doutes sur la réalité de l'abolition absolue de tous les modes de la sensibilité tactile dans le côté où l'on a constaté l'anesthésie ; et d'ailleurs, les malades percevaient encore des impressions venues de ce côté, puisque, dans ces deux cas, il est dit qu'ils pouvaient distinguer le poids des objets placés dans la main anesthétique. D'autre part, la mort n'ayant pas eu lieu, il n'y a pas eu d'examen anatomique de la lésion, et quelque probabilité qu'aient eues les présomptions relatives au siége et à l'étendue de cette lésion, on est tenu à faire des réserves.

En somme, suivant moi, l'ensemble des faits semble plutôt démontrer que chez l'homme, s'il existe un entre-croisement dans la moelle épinière, entre les conducteurs des impressions venues des deux moitiés du corps, cet entre-croisement n'est pas complet, et que, par conséquent, la transmission de ces impressions se fait vraisemblablement, chez l'homme, par les même voies que chez les animaux.

Je répéterai ici ce que j'ai dit un peu plus haut : il serait réellement bien difficile de se résoudre à admettre qu'un acte physiologique aussi important que celui de la transmission des impressions sensitives, puisse s'effectuer d'une façon différente, dans la moelle de l'homme et dans la moelle des mammifères que nous soumettons le plus souvent aux recherches expérimentales.

Mais si les expériences et les faits pathologiques s'accordent pour prouver qu'il n'y a pas d'entre-croisement *complet* entre les éléments conducteurs de la sensibilité dans la moelle, il ne s'ensuit pas qu'il n'y ait pas un entre-croisement *incomplet* entre ces éléments. Bien au contraire, il semble résulter de ces faits et de ces expériences, qu'une partie au moins des fibres conductrices de la sensibilité d'une région latérale du corps, du membre postérieur droit, par exemple, traversent les commissures de la moelle, pour passer dans la moitié gauche de cet organe. Nous avons vu, en effet, que, lorsqu'on pratique une hémisection de la moelle du côté gauche, par exemple, dans la région dorsale, chez un cobaye ou un lapin, il y a hyperesthésie du membre postérieur gauche et diminution plus ou moins manifeste de la sensibilité du membre postérieur droit; et les observations cliniques nous ont montré que des lésions unilatérales de la moelle donnent lieu aux mêmes symptômes. Si les hémisections expérimentales empiètent sur la moitié droite de la moelle, la sensibilité du membre postérieur droit diminue encore; et, même chez le chien, comme chez les autres animaux dont nous venons de parler, si l'on fait pénétrer l'instrument de plus en plus profondément dans la moitié droite de la moelle, de façon à ne laisser, comme moyen d'union entre la partie de la moelle située en avant de la section et la partie située en arrière, que le faisceau latéral droit et la couche la plus externe de la colonne grise du côté droit, la sensibilité disparaît à peu près complétement du côté droit, tandis qu'elle persiste encore, très-affaiblie, il est vrai, dans le membre postérieur gauche.

D'après cette dernière expérience, un certain nombre des fibres sensitives ou des éléments conducteurs de la sensibilité, après leur entre-croisement sur la

ligne médiane, gagneraient les parties externes de la substance grise et y resteraient cantonnées durant leur trajet vers l'encéphale ; et, dans la partie externe de la substance grise d'une des moitiés de la moelle, il n'y aurait guère que des éléments conducteurs de la sensibilité de la moitié opposée du corps.

M. F. Miescher, dans le travail que nous avons cité plus haut, a cherché, à l'aide des variations de la pression sanguine intra-carotidienne, si la sensibilité était altérée ou non, dans le membre postérieur du côté correspondant à une lésion transversale incomplète de la moelle épinière, faite vers la partie antérieure de la région lombaire. Il a vu que le nerf sciatique gauche, dans des cas de lésion profonde divisant toute la moelle, à l'exception du faisceau latéral droit, restait très-sensible, tandis que le nerf sciatique droit n'avait plus que des traces de sensibilité ; d'où il conclut que : « *entre la dernière vertèbre thoracique et la troisième vertèbre lombaire, les conducteurs centripètes du nerf sciatique gauche parcourent la moelle pour la plupart dans le faisceau latéral droit; pour le plus petit nombre, dans le faisceau latéral gauche, et réciproquement.* »

Il semble donc, d'après toutes ces données, que les éléments conducteurs des impressions sensitives s'entre-croisent partiellement, d'un côté à l'autre de la moelle épinière, par l'intermédiaire des commissures. Mais cette présomption qui paraît ressortir très-naturellement des faits, est-elle fondée ? Est-elle admissible sans réserves ? C'est ce que nous aurons à examiner plus tard.

En l'acceptant provisoirement pour exacte, nous avons encore à nous demander si les éléments conducteurs des impressions sensitives, après leur décussation, et lorsqu'elles se trouvent dans la substance grise, poursuivent leur trajet vers l'encéphale, en restant cantonnées dans telle ou telle région de cette substance, dans ses cornes postérieures, par exemple, comme le croyait Stilling à une certaine époque, et comme l'a répété plus récemment Jacubowitsch ? De nombreuses expériences faites par M. Brown-Séquard, par M. Schiff, et que j'ai répétées, montrent que ces éléments conducteurs ne suivent pas une route ainsi déterminée. Si l'on fait, sur la région dorsale de la moelle épinière de batraciens, d'oiseaux, de mammifères, des sections transversales de plus en plus profondes, en allant soit de la face profonde ou antérieure de la moelle vers la face postérieure (supérieure chez les animaux), soit en sens inverse de la face postérieure (supérieure) vers la face antérieure, on constate que la sensibilité ne s'éteint dans les membres postérieurs que lorsque toute la substance grise a été traversée par la section. Toutes les parties des membres postérieurs et de la queue (chez les mammifères) restent plus ou moins sensibles, dans le premier cas, lorsque la portion supérieure des cornes postérieures reste intacte ; il en est de même dans le second cas, pourvu que la section ait respecté les portions tout à fait antérieures des cornes antérieures. Dans quelques-unes de mes expériences, lorsqu'il s'agissait de voir si les cornes antérieures peuvent servir à la transmission des impressions sensitives, je ne me suis pas borné à des sections de la moelle ; j'ai excisé, sur une certaine longueur de cet organe (2 centimètres environ), toutes les parties postérieures ou supérieures, de telle sorte que, dans toute cette longueur, la partie céphalique de la moelle ne communiquait plus avec la partie caudale que par les cordons antérieurs (inférieurs) et les cornes antérieures de substance grise de la région ainsi mutilée : j'ai constaté que, dans ces conditions, la sensibilité des membres postérieurs persistait très-reconnaissable.

Après macération de la moelle dans une faible solution d'acide chromique, j'ai

fait des coupes dans l'endroit où avait eu lieu l'excision des parties postérieures (supérieures) de la moelle, et j'ai pu ainsi m'assurer qu'en certains points il ne restait plus, comme parties intactes, que les faisceaux antérieurs (inférieurs), la portion voisine des deux cordons latéraux, et la région antérieure des cornes antérieures.

Après la section transversale complète d'une moitié de la moelle sur des chiens, si l'on fait des sections sur l'autre moitié, de telle sorte qu'il n'en reste plus, comme parties intactes, que le faisceau antérieur, une portion du faisceau latéral et la corne antérieure de substance grise, ou bien, dans un sens inverse, le faisceau postérieur, une portion du faisceau latéral et la corne postérieure, la sensibilité persiste dans les deux membres postérieurs, plus prononcée toutefois du côté de l'hémisection complète que de l'autre côté.

Ces résultats expérimentaux doivent être rapprochés de ceux qu'on a obtenus, nous l'avons dit, en pratiquant, dans la région dorsale, des sections de la moelle, dirigées d'un des côtés à l'autre, et de plus en plus profondes. La sensibilité pourrait même, d'après M. Schiff, persister dans tous les points des membres postérieurs, si, sur un animal qui a subi dans la région dorsale une section latéro-transversale de la moelle divisant toute une moitié de l'organe et ne laissant intacts que le faisceau latéral et un petit îlot de la substance grise adjacente, on a pratiqué, dans la substance cervicale, une autre section latéro-transversale, mais dirigée en sens inverse de la première et divisant le faisceau latéral seulement. On voit donc que, chez les animaux qui ont subi ces opérations, la sensibilité peut persister dans les membres postérieurs et *dans tous les points de ces membres*, à condition que les parties de la moelle situées en avant de ces sections communiquent avec celles qui sont en arrière, par une bandelette de substance grise, soit des régions latérales, soit des régions antérieures ou postérieures de cette substance. Il n'y aurait *peut-être*, d'après M. Schiff, que la région la plus externe de chaque colonne de substance grise qui ne pourrait pas conduire les impressions reçues par les différents points des deux membres postérieurs.

Mais, même pour cette dernière restriction, on peut conserver des doutes. Les expériences directes, faites sur des chiens, pour en contrôler l'exactitude, m'ont donné des résultats différents de ceux qui ont été obtenus par d'autres physiologistes. J'ai vu, ainsi que je l'ai indiqué plus haut, la sensibilité persister encore dans les deux membres postérieurs, ou y reparaître, après une section divisant toute une moitié latérale de la moelle et empiétant de dedans en dehors sur l'autre moitié, de façon à n'y laisser intacte que la région externe de la colonne correspondante de substance grise. Le membre postérieur, du côté où une moitié de la moelle avait été coupée entièrement, était plus sensible que l'autre. Il est possible, toutefois, que la section n'ait pas été aussi profonde dans ces cas, que dans ceux où l'on a vu la sensibilité abolie totalement dans le membre correspondant à la moitié de la moelle incomplétement divisée.

Il convient de noter que, d'après M. Schiff, la transmission des impressions est ralentie dans toutes ces expériences, et qu'elle l'est d'autant plus, que la partie respectée de la substance grise par la section est plus restreinte. Je n'ai pas pu m'assurer de la complète exactitude de cette assertion.

Ce sont là des données extrêmement importantes pour l'étude du mécanisme de la transmission des impressions par la moelle épinière. Il est difficile de comprendre comment peut se faire, dans de pareilles conditions expérimentales, la

transmission des impressions faites sur tous les points des diverses parties du train postérieur. Il est clair qu'on ne peut pas admettre que l'îlot de substance grise, qu'on a laissé intact, contient des fibres nerveuses provenant de tous les points de ces parties du train postérieur. Il faudrait supposer que tous les autres îlots de la substance grise qu'on pourrait laisser intacts, en pratiquant la section transversale de la moelle dans un autre sens, contiennent pareillement des fibres nerveuses provenant de tous ces mêmes points, puisque la sensibilité persiste encore dans les membres postérieurs, à quelque région de la substance grise qu'appartienne l'îlot qui sert, après telle ou telle section, de lieu de passage aux impressions faites sur l'un quelconque de ces points.

Il nous paraît impossible d'accepter une pareille hypothèse, bien qu'elle ait été proposée pour l'explication des faits précédents par M. Brown-Séquard. « Toute petite portion de la zone conductrice, dans une moitié latérale de la moelle épinière, contient, dit-il, des éléments conducteurs des impressions sensitives provenant de tous les points du corps du côté opposé, placés au-dessous de cette petite portion de moelle..... Les impressions provenant de toute petite partie d'une moitié latérale du corps, sont transmises à l'encéphale par des éléments conducteurs distribués dans toute les parties de la zone conductrice de la moitié latérale de la moelle épinière du côté opposé. »

Une pareille supposition est inadmissible, lorsqu'on réfléchit au nombre immense des fibres contenues dans toutes les racines postérieures des nerfs destinés aux membres postérieurs.

L'expérience suivante de Volkmann serait encore plus difficile à interpréter à l'aide de cette hypothèse. Sur une grenouille, il divise la moelle épinière en deux moitiés latérales, par une section, passant par les sillons longitudinaux, antérieur et postérieur de l'organe. Il ne laisse intact, en un point de la longueur de la moelle, qu'un petit pont formé par les commissures ; les deux moitiés de la moelle ne sont plus en communication que par cette courte bande unissante. Or, chez l'animal ainsi opéré, les excitations faites sur un des membres postérieurs peuvent encore se transmettre à l'encéphale ou du moins mettre en mouvement les deux membres antérieurs. Valentin a confirmé ce résultat.

Mais tenons-nous-en aux lésions transversales de la moelle.

Ainsi donc, s'il y avait dans la moelle épinière un entre-croisement partiel entre les éléments conducteurs des impressions, il présenterait ce caractère bien singulier, à savoir : qu'une mutilation profonde de la moelle épinière, ne laissant intacte qu'une minime partie de la substance grise dans le point lésé, ne détruirait complétement la sensibilité d'aucune des régions du corps en relation par leurs nerfs sensitifs avec la partie de la moelle située en arrière du lieu de la lésion.

Et non-seulement l'animal, dans ces conditions, pourra recevoir toutes les impressions douloureuses faites sur les divers points de l'enveloppe cutanée du train postérieur ; mais encore il sera averti avec une certaine netteté de la situation de ces points. En même temps qu'il exécutera les mouvements les mieux adaptés pour soustraire la partie irritée à la cause qui détermine la douleur, il pourra chercher à se défendre. Si c'est sur une grenouille que l'on a expérimenté, elle essayera d'écarter le corps irritant, en y portant l'extrémité du membre postérieur excité. Si c'est un chien, un cobaye ou un rat que l'on a mis en expérience, il tournera la tête sans hésitation vers le point irrité de son membre postérieur et il cherchera à mordre l'instrument employé pour produire l'irritation. N'y a-t-il pas là quelque chose qui déroute fortement les idées qu'on a dû se faire,

au début des études sur la physiologie de la moelle épinière, relativement au mécanisme de la transmission des impressions de sensibilité par cet organe? Et cela ne rend-il pas encore plus improbable l'opinion d'après laquelle les conducteurs des impressions, entre croisés ou non, suivraient dans la moelle une route déterminée.

Mais ce n'est pas tout; il y a un autre argument qui me paraît réfuter encore mieux l'hypothèse d'une décussation de fibres sensitives, dans la moelle épinière, par l'intermédiaire des commissures. Cet argument nous est fourni par l'expérience de van Deen. Cette expérience, dont nous avons déjà parlé, consiste à pratiquer deux hémisections transversales de la moelle épinière : l'une, sur la moitié droite de l'organe; l'autre, sur la moitié gauche, à une grande distance de la première. Van Deen avait fait cette expérience sur des grenouilles, et il avait constaté que si l'une des hémisections est faite en avant des nerfs d'un membre postérieur, et l'autre, près des nerfs brachiaux du côté opposé, les deux membres postérieurs conservent leur sensibilité dans tous leurs points. J'ai répété plusieurs fois cette expérience, et j'ai obtenu constamment le résultat indiqué par van Deen. *On reconnaissait que la sensibilité était conservée dans les deux* membres postérieurs, parce que sous l'influence du pincement d'un des orteils, presque en même temps qu'un mouvement réflexe avait lieu dans le membre irrité, les yeux de l'animal se fermaient violemment, la tête se redressait ou s'infléchissait.

Cette *expérience a été faite, non-seulement* sur des batraciens, mais encore sur des oiseaux, sur des mammifères, et elle a toujours donné un résultat semblable au précédent, à condition que les deux hémisections de la moelle fussent séparées par un intervalle suffisant. Schiff aurait vu, chez des lapins de quatre à six semaines, ainsi opérés, la transmission des impressions avoir lieu encore, lorsque les deux sections dépassaient un peu la ligne médiane.

Sur des chiens adultes, j'ai répété cette expérience, en faisant une section d'une moitié de la moelle épinière vers la partie postérieure de la région dorsale, et une section de la moitié opposée de cet organe dans la région cervicale Lorsque les effets de stupeur médullaire produits par l'opération s'étaient dissipés, j'ai constaté que les deux membres postérieurs restaient sensibles; et l'animal tournait souvent la tête vers le membre qui subissait une excitation douloureuse. J'ai même vu, et ce résultat confirme un de ceux indiqués par M. Schiff, la sensibilité persister dans les membres postérieurs, lorsque l'une des hémisections empiétait un peu sur l'autre moitié de la moelle épinière. Quand les deux hémisections sont séparées l'une de l'autre par un intervalle de trois ou quatre racines, la sensibilité est éteinte en général d'une façon durable dans les membres postérieurs. M. Schiff a fait encore un autre genre d'expérience consistant à couper toute la moitié *supérieure* (postérieure chez l'homme) de la moelle en un point, et toute la moitié *inférieure* dans un autre point séparé du premier par un intervalle de quelques vertèbres. Dans ces conditions, ce physiologiste aurait vu la sensibilité revenir après quelques heures.

Mais examinons surtout le cas où deux hémisections *latérales* ont été faites à une assez grande distance l'une de l'autre; ce que nous dirons s'appliquera aussi aux expériences de M. Schiff.

Comment la sensibilité peut-elle persister chez des animaux dont la moelle a subi ainsi deux hémisections en sens inverse, l'une dans la région dorsale et l'autre dans la région cervicale? Il est évident que cette persistance de la transmission

des impressions, dans une moelle ainsi mutilée, ne pourrait pas s'expliquer, si l'on supposait qu'elle se fît par des fibres nerveuses provenant des racines postérieures et suivant une marche déterminée dans la substance grise, depuis leur point d'entrée dans cette substance jusqu'aux centres nerveux intra-crâniens. Elle ne pourrait pas s'expliquer non plus, même en admettant que ces fibres se rendent à des cellules nerveuses, et que la propagation des impressions a lieu par des chaînes de cellules en relation les unes avec les autres par des prolongements polaires. En effet, ces fibres et ces chaînes cellulaires peuvent suivre dans la substance grise un trajet direct, ou un trajet croisé, ou un trajet mixte ; dans ce dernier cas, quelques fibres ou quelques chaînes de cellules peuvent rester dans la moitié de la substance grise correspondant aux racines avec lesquelles elles sont en relation de continuité, et quelques autres peuvent traverser les commissures, pour passer dans l'autre moitié de la substance grise et y poursuivre leur route jusque vers l'encéphale, soit qu'elles demeurent toutes dans cette substance, soit que quelques-unes d'entre elles entrent ensuite en relation avec les fibres des faisceaux blancs. Or, quelle que soit l'hypothèse que l'on veuille examiner, on voit qu'elle est en contradiction formelle avec les résultats de l'expérience dont nous examinons la signification. L'hémisection, faite sur la partie postérieure de la région dorsale, divise toutes les fibres et les chaînes cellulaires contenues dans la moitié coupée de la moelle, et en rapport de continuité avec les racines postérieures des nerfs du membre postérieur du même côté, du côté droit par exemple, si nous admettons que l'hémisection dorsale a été faite du côté droit. Cette lésion ne laisse intactes que les fibres et les chaînes de cellules que l'on supposera avoir franchi la ligne médiane par l'intermédiaire des commissures, en arrière du point où cette première section a été faite, pour passer dans l'autre moitié de la moelle. L'hémisection que l'on fera du côté gauche, dans la région cervicale de la moelle, devra diviser tous ces éléments conducteurs que la décessation a conduits dans la moitié gauche de la susbtance grise ou dans les faisceaux blancs de ce même côté. Et il semblerait, par conséquent, qu'une double lésion de ce genre dût donner des résultats absolument semblables à ceux que déterminerait une section de toutes les racines des nerfs du membre postérieur droit.

Comme il n'en est rien, comme la sensibilité persiste dans les deux membres postérieurs, après que la moelle a subi ces deux hémisections, ces expériences démontrent que les conducteurs des impressions sensitives ne s'entre-croisent pas d'un côté à l'autre, ou ne s'entre-croisent que d'une façon bien incomplète, dans la moelle. Elles prouvent d'ailleurs tout aussi nettement qu'ils ne suivent pas non plus exclusivement une route directe. En effet, s'il en était ainsi, il est évident que la sensibilité devrait disparaître aussi d'une façon complète dans les membres postérieurs, lorsqu'on pratique deux hémisections de la moelle épinière, l'une vers la partie inférieure (ou postérieure) de la région dorsale, l'autre au niveau de la région cervicale.

En présence de pareils résultats expérimentaux, l'on doit forcément chercher à se représenter, d'une manière qui soit d'accord avec eux, le mode de transmission des impressions sensitives au travers de la moelle épinière. Or l'hypothèse suivante peut seule remplir cette condition. Il faut admettre qu'il n'y a pas de route déterminée, dans la substance grise de la moelle épinière, pour la transmission des impressions sensitives conduites à cette substance par les racines postérieures des nerfs mixtes ; ou, du moins, qu'il n'y a pas de route indispensable, exclusive,

pour ces impressions. C'est l'opinion émise par Stilling, adoptée plus ou moins complétement par Schiff et par d'autres physiologistes allemands, et à laquelle j'avais été conduit aussi, en répétant les expériences de mes devanciers : cette manière de voir, du reste, est, en réalité, la déduction nécessaire des faits que nous venons de rappeler. Il n'y a donc pas vraisemblablement de conducteurs indépendants, allant de la surface périphérique et des autres points sensibles du corps, jusqu'au centre sensitif encéphalique, quelle que soit la disposition que l'on puisse imaginer pour ces conducteurs. Les impressions sont conduites à la substance grise de la moelle épinière, par les fibres des racines postérieures ; jusque-là, la voie est directe, unique et non interrompue. Mais, à partir de la substance grise, la voie de transmission peut varier. Il est probable que, dans l'état normal, lorsque la moelle épinière est intacte, les impressions suivent constamment une certaine route, toujours la même ; mais si cette route est coupée ou rendue impossible par une lésion quelconque, la transmission se poursuit sans doute par des voies de traverse, jusqu'à ce que, par l'intermédiaire de ces voies, elles puissent regagner leur chemin ordinaire, à une distance plus ou moins grande des points où elles ont dû le quitter.

Nous devons nous représenter les fibres nerveuses, excitées à leur périphérie par une impression, comme mettant en activité les éléments, cellules et fibres nerveuses, de la substance grise de la moelle épinière. Dans l'état normal, cette excitation se transmet de proche en proche avec rapidité, en suivant probablement une voie déterminée, et différente suivant le point sur lequel a porté l'impression périphérique. Si une section expérimentale, ou une altération morbide, vient à interrompre dans la moelle épinière cette sorte de chaîne conductrice des impressions, les cellules nerveuses ne peuvent plus transmettre leur excitation aux autres cellules ou aux fibres nerveuses dont elles sont séparées par la lésion : elles la transmettent par d'autres pôles aux cellules voisines ; et l'excitation peut être portée ainsi de cellules en cellules, ou, d'une autre façon, jusqu'à l'endroit où la substance grise conserve encore sa continuité. L'excitation peut alors se propager de nouveau d'arrière en avant (chez les animaux) ou de bas en haut (chez l'homme), jusqu'au bulbe rachidien, s'il n'y a pas de nouvel obstacle. Si, au contraire, il y a, vers la partie supérieure de la moelle, une seconde lésion ne divisant pas non plus complétement la substance grise, les choses se passeront comme nous venons de le dire pour la première interruption incomplète de la substance grise.

La transmission des impressions conduites à la substance grise de la moelle épinière, par les fibres des racines postérieures, se fait-elle forcément ensuite, de la moelle épinière à l'encéphale, par cette substance grise ? Les expériences sur les animaux et les observations cliniques ne nous mettent pas à même de répondre nettement à cette question. Il est très-possible que, dans l'état normal, l'excitation impressive, une fois élaborée dans le noyau de substance grise dans lequel elle est tout d'abord conduite, passe de cette substance dans les faisceaux blancs médullaires, surtout dans les faisceaux postérieurs, pour être transmise ainsi vers l'encéphale. Si ces faisceaux sont détruits dans une certaine longueur par des altérations pathologiques ou des lésions expérimentales, les impressions seraient alors conduites par la substance grise dans toute ou presque toute l'étendue de la moelle épinière. En étudiant le retard qui a lieu souvent, à un degré si remarquable, pour la transmission des impressions, dans les cas d'ataxie locomotrice progressive, je m'étais demandé si ce retard ne tiendrait pas à l'atrophie des faisceaux posté-

rieurs dans ces cas, et à la nécessité où seraient les impressions d'abandonner la voie rapide offerte par ces faisceaux, pour suivre, avec plus de lenteur, celle de la substance grise. Mais il faut bien noter que l'altération des faisceaux postérieurs n'est pas, dans ces cas, la seule lésion à laquelle on puisse demander l'explication du retard de la transmission des impressions. Les racines postérieures sont elles-mêmes altérées; le nombre de leurs fibres est bien réduit et le diamètre de la plupart des fibres survivantes, lorsque la lésion est avancée, est considérablement amoindri : de plus, la substance grise, dans ses parties postérieures, subit probablement, dans la généralité des cas, des modifications morbides dont on doit tenir compte aussi. De telle sorte que l'hypothèse que je viens de rappeler ne peut être formulée que sous toutes réserves. Quant aux voies suivies par les impressions dans la moelle épinière, lorsqu'elle est à l'état normal, il nous est impossible, je le répète, de les indiquer avec quelque certitude. Les expériences paraissent bien démontrer que la substance grise seule, en un point déterminé, suffit à cette transmission, tandis que les faisceaux blancs ne peuvent pas, au contraire, y suffire. Mais ces faisceaux ne peuvent-ils pas servir ou concourir à cette transmission, lorsque leurs relations avec cette substance ne sont interrompues en aucun point? C'est à cette question que nous ne pouvons pas répondre catégoriquement dans l'état actuel de la science.

La connaissance que nous avons, d'une part, de l'existence des réseaux périphériques des nerfs sensitifs et des anastomoses qui ont lieu entre ces cordons vers leurs extrémités, et, d'autre part, des communications multiples qui se font entre les cellules nerveuses, ou entre ces éléments et les fibres nerveuses dans la substance grise médullaire, nous permettent de nous rendre compte de la persistance de la sensibilité, lorsqu'un grand nombre de cellules et de fibres nerveuses sont atteintes par une lésion incomplète de la moelle. Mais comment, dans ces conditions, une notion, même très-imparfaite, du lieu sur lequel a porté l'impression périphérique peut-elle parvenir à l'encéphale? Comment l'animal, chez lequel on a pratiqué une section transversale incomplète de la moelle épinière, qui ne laisse intacte, dans la région dorsale, qu'une petite partie de la substance grise, qu'une des cornes antérieures, par exemple, tournera-t-il vivement la tête vers l'un de ses membres postérieurs, quand on fera subir à ce membre une irritation d'une certaine intensité, et montrera-t-il ainsi qu'il distingue encore le point de départ de l'irritation? Il est difficile, il est vrai, de savoir jusqu'à quel degré persiste, chez les animaux ainsi opérés, la notion de situation des points de son train postérieur sur lesquels porte l'irritation. Il faudrait, pour acquérir des renseignements quelque peu nets sur cette question, posséder et analyser un certain nombre d'observations cliniques, relatives à des cas de lésions partielles de la moelle, plus ou moins analogues aux lésions expérimentales dont nous parlons en ce moment. Or de telles observations nous font presque absolument défaut; ou, du moins, le point en question n'a pas été minutieusement étudié dans les cas de ce genre.

Mais, quelque vagues que puissent être les notions de lieu conservées par l'animal, relativement aux divers points de son train postérieur, à la suite d'une lésion telle que nous venons de la supposer, ces notions persistent néanmoins, contrairement à ce que l'on aurait dû croire *a priori*. Le centre perceptif ne peut, ce semble, être averti de la situation du point de l'enveloppe cutanée qui reçoit une impression, que si certains de ses éléments constitutifs, certaines de

ses cellules, dont l'activité est provoquée habituellement par les excitations provenant de ce point, reçoivent à un moment donné, l'ébranlement fonctionnel ordinaire. Eh bien! lorsqu'une moitié de la moelle épinière a été coupée transversalement, lorsque surtout la section transversale, dépassant les sillons médians, a fortement empiété sur l'autre moitié de la moelle, et a réduit la substance grise de cette région à la cinquième ou sixième partie de son étendue, comment comprendre qu'une impression, faite sur un point quelconque de la peau de l'un ou de l'autre des membres postérieurs, puisse aller encore provoquer la mise en jeu des propriétés des cellules nerveuses qui entraient en activité, quand ce même point était impressionné avant que la moelle eût subi aucune atteinte?

Étant donné l'état actuel de nos connaissances histologiques et physiologiques sur la moelle épinière, il paraît bien difficile de se former une idée satisfaisante du mécanisme de la localisation des impressions dans les conditions expérimentales que nous venons d'étudier. Nous chercherons cependant à quelle hypothèse il est permis d'avoir recours, lorsque nous étudierons le rôle de la moelle comme centre nerveux.

En tout cas, nous devons dire dès à présent que l'on ne peut pas admettre avec C. Lange (de Copenhague) que les faisceaux postérieurs sont les conducteurs qui servent à transmettre les impressions donnant lieu aux notions de situation des points excités à la périphérie du corps. Les faits d'ataxie locomotrice semblent, au premier abord, prêter un certain appui à cette hypothèse. On sait, en effet, que dans ces cas, ces notions de situation, dans les régions du corps qui répondent aux parties altérées de la moelle épinière (sclérose des faisceaux postérieurs) sont, en général, très-rapidement modifiées : elles perdent de leur netteté et peuvent s'obscurcir jusqu'à un degré extrême. Mais la comparaison d'un grand nombre de faits d'ataxie locomotrice, progressive, permet de reconnaître que le degré d'obnubilation de ces notions est, d'une façon générale, beaucoup plus en rapport avec le degré d'affaiblissement de la sensibilité, qu'avec celui de la lésion des faisceaux médullaires postérieurs.

Laissons donc de côté ce problème pour le moment, et reportons notre attention sur le fait de la persistance de la sensibilité dans toutes les parties qui sont en rapport, par leurs nerfs sensitifs, avec la portion de la moelle située en arrière d'une lésion profonde de cet organe. Nous verrons plus tard qu'une lésion de ce genre abolit, au contraire, complétement, ou affaiblit plus ou moins notablement, suivant son siége, le mouvement volontaire de ces parties. Cette différence remarquable entre l'action considérable des lésions expérimentales de la moelle sur la motilité volontaire et l'influence relativement faible qu'elles exercent sur la sensibilité, est très-intéressante pour les pathologistes, car elle se retrouve, tout aussi marquée, dans certains cas d'altérations morbides ou de lésions traumatiques chez l'homme : et cette remarque avait déjà été faite par van Deen. Pour ce qui concerne les lésions traumatiques de la moelle (blessures de la moelle, fractures de la colonne vertébrale) on peut dire qu'elles ne détruisent jamais isolément la sensibilité des parties situées en arrière du point lésé. Elles peuvent au contraire, anéantir le mouvement volontaire de ces parties, en y laissant persister, plus ou moins intacte, la sensibilité. Quant aux lésions spontanées, elles peuvent affaiblir la sensibilité, en respectant plus ou moins le mouvement volontaire ; c'est ce qu'on voit dans les cas d'ataxie locomotrice, à une certaine

période du développement de la maladie ; mais, il faut bien le dire, il est difficile de savoir si, dans ces cas, l'altération des racines postérieures des nerfs ne joue pas un rôle aussi important que celle de la moelle elle-même. Dans d'autres cas, c'est l'inverse qu'on observe, comme on le constate si souvent, lorsqu'il y a compression de la moelle épinière ; dans le cours du mal vertébral de Pott, par exemple. Les faits de compression, quelle qu'en soit la cause, sont d'un grand intérêt, lorsqu'ils offrent ces caractères symptomatiques ; c'est-à-dire la persistance de la sensibilité, à l'état plus ou moins intact, dans les parties du corps situées en arrière du siége de la compression, en même temps qu'une paralysie plus ou moins complète du mouvement volontaire. Il n'est pas facile d'expliquer pourquoi il en est ainsi dans ces cas, même lorsque la compression s'exerce sur les parties postérieures de la moelle. Cependant on pourrait supposer que la compression agit d'une façon plus efficace sur les parties superficielles que sur les parties centrales de la moelle ; de telle sorte que les faisceaux blancs perdraient leur aptitude fonctionnelle, avant que la substance grise ait perdu la sienne ; et on pourrait admettre que, pour que cette substance ne fût plus en état de remplir ses fonctions, il faudrait que la compression atteignît un assez haut degré d'intensité. Or, tant que la substance grise conserve ses propriétés physiologiques, la transmission des impressions de la périphérie jusqu'à l'encéphale est encore possible ; au contraire, la transmission des incitations encéphaliques aux foyers d'origine des nerfs se fait vraisemblablement, comme nous le verrons, par les faisceaux antéro-latéraux. On pourrait donc concevoir, à l'aide de cette hypothèse, comment la motilité volontaire peut être affaiblie et abolie même, la sensibilité restant plus ou moins intacte. C'est de la même façon qu'il faut sans doute expliquer les cas dans lesquels un ramollissement de la moelle épinière, dans une certaine étendue de la longueur d'une des régions de l'organe, donne lieu aussi à une abolition plus ou moins complète de la motilité volontaire, avec conservation plus ou moins entière de la sensibilité Citons, comme exemples, les faits publiés par le docteur W. Budd, et par le docteur J. Webster, et dont je traduis l'analyse, telle qu'elle a été donnée par M. Brown-Séquard.

Observation I (W. Budd). R. H., matelot. Lors de son admission à l'hôpital des marins, ses extrémités inférieures étaient dans l'extension, très-rigides ; la sensibilité était intacte, sauf un léger engourdissement des cuisses. Mouvements volontaires, complétement impossibles dans les membres inférieurs ; mouvements réflexes convulsifs très-forts. De légères convulsions (beaucoup plus faibles qu'auparavant) purent être provoquées jusqu'à la fin ; l'intelligence resta indemne et la sensibilité intacte dans les membres inférieurs et partout ailleurs.

A l'autopsie, on trouva une incurvation de l'épine dorsale formée par la proéminence de plusieurs vertèbres dorsales, de la quatrième à la neuvième inclusivement. Les colonnes postérieures de la moelle, dans l'étendue de deux pouces, au niveau de l'incurvation, étaient ramollies. Le tissu n'était pas diffluent, mais il devenait granuleux et se dissolvait en partie, lorsqu'il était exposé à un faible courant d'eau. Les colonnes antérieures étaient à peine ramollies, si même elles l'étaient, et résistaient à une traction considérable. La moelle, au-dessus et au-dessous de la partie altérée, était parfaitement saine, et les nerfs étaient normaux aussi, même ceux qui naissaient de la partie ramollie.

Observation II (J. Webster). W. H. G., âgé de trente-six ans. Après des accidents variés et des attaques épileptiques, il devint incapable de marcher d'une façon

ferme, sans support. Il y eut de l'amélioration ; mais il eut bientôt une rechute et fut alors entièrement privé de l'usage de ses deux jambes et de ses bras. A la fin, les muscles de l'abdomen et de la poitrine furent pris aussi. Nonobstant la perte totale de pouvoir sur tous les muscles, situés au-dessous du cou, le sens du toucher persista dans tout le corps, aussi net que jamais. Même la surface cutanée paraissait parfois être plus sensible aux impressions extérieures qu'auparavant. lorsque le patient était en bonne santé; ainsi, par exemple, le plus léger changement de température était plus vivement senti qu'alors. La sensation tactile était si normale, que le malade pouvait deviner très-nettement la partie du corps sur laquelle on posait le doigt. Il avait des tiraillements spasmodiques, accompagnés d'une grande souffrance.

A l'autopsie, on constate qu'il n'y a que des altérations légères et sans importance du cerveau et de ses membranes. Les parties de la moelle épinière, correspondant aux trois ou quatre vertèbres cervicales inférieures, sont plus volumineuses que dans l'état normal, ramollies et pulpeuses ; et, après que la moelle est coupée, le tissu, en ce point, paraît être dans un état presque diffluent ; il est infiltré de sérosité, mais sa couleur est normale. Un examen superficiel ne montre pas une grande différence entre les colonnes antérieures et les colonnes postérieures : ces deux parties semblent considérablement ramollies, infiltrées et désorganisées, particulièrement les colonnes postérieures. Au-dessus et au-dessous de la partie altérée, la moelle épinière est saine et a un aspect tout à fait normal. Le docteur Todd ayant fait l'examen microscopique des pièces, trouva une profonde destruction des colonnes postérieures, mais les colonnes antérieures n'avaient subi aucune perte de substance. Il ne trouva aucune trace de substance grise.

Est-ce au ramollissement de certaines parties de la moelle, qu'il faut attribuer la perte du mouvement volontaire dans le premier cas ? N'est-ce pas plutôt à la compression de la moelle épinière ? S'il en était ainsi, ce cas ne devrait pas être rangé dans une autre catégorie que celle dont je viens de parler, malgré le ramollissement des faisceaux postérieurs.

Si la paralysie du mouvement volontaire n'était pas due à une compression de la moelle par l'incurvation de la colonne vertébrale, elle pouvait bien dépendre d'altérations peu marquées des faisceaux antérieurs, car, d'après les expressions employées dans la relation de ce fait, il n'est pas certain que ces faisceaux fussent à l'état sain.

Quant au second cas, M. Brown-Séquard fait remarquer que l'examen microscopique de Todd, au moins pour ce qui concerne la substance grise, ne peut être considéré comme ayant une grande valeur, parce que ce médecin n'a eu la moelle à sa disposition qu'après que la région altérée avait été sectionnée, puis exposée à l'action de l'atmosphère pendant un certain temps, dans le mois de juillet, et enfin conservée pendant assez longtemps dans l'alcool. Aussi, ne peut-on pas tirer de ce fait des déductions relatives aux fonctions de la substance grise.

Si l'on admet que, dans ce cas, la substance grise était conservée, intacte ou à peu près, pendant la vie, on s'expliquera facilement la persistance de la sensibilité, malgré les lésions étendues des parties blanches de la moelle épinière. Quant à la motilité volontaire, il est probable que sa disparition dépendait de l'altération des faisceaux antérieurs, bien que cette altération fût moins profonde que celle des colonnes postérieures.

Plusieurs autres faits du même genre pourraient être cités pour démontrer que les lésions spontanées de la moelle, produisant une altération très-étendue en profondeur de l'organe, peuvent laisser la sensibilité plus ou moins intacte, en détruisant, plus ou moins complétement, le mouvement volontaire. Un des plus remarquables, est celui dont M. Laboulbène a donné la relation dans les mémoires de la Société de Biologie, 1855, p. 235. Dans ce cas, le malade présentait une paralysie du mouvement dans les membres supérieurs et un affaiblissement des membres inférieurs. La sensibilité était conservée, dans tous ses modes, dans toute l'étendue du corps. L'avant-veille de la mort, le malade pouvait encore marcher, mais avec l'aide de quelqu'un. On trouva, à l'autopsie, l'encéphale sain ; mais il y avait une induration (sclérose) de la moelle épinière, de la partie supérieure de l'organe jusqu'à la troisième vertèbre dorsale, et de la sixième vertèbre dorsale jusqu'à l'extrémité inférieure. Entre ces deux régions, la moelle était ramollie; son tissu était transformé en une sorte de bouillie. Les racines antérieures et les postérieures offraient l'aspect normal. Ces altérations n'existaient que dans la substance blanche. La substance grise, un peu plus dure que dans l'état ordinaire au niveau des parties sclérosées, paraissait tout à fait saine au niveau des parties ramollies ; l'examen microscopique confirma les présomptions fondées sur l'examen à l'œil nu. L'altération des fibres nerveuses de la substance blanche était plus prononcée dans les parties ramollies que dans les parties indurées.

Ce cas, comme la plupart des cas pathologiques, ne présente pas la simplicité des faits expérimentaux. Il est surtout un point qui paraît assez difficile à expliquer, c'est la conservation des mouvements de la marche, bien que ces mouvements fussent affaiblis. Il semblerait qu'une lésion, telle que celle qui a été révélée par l'autopsie, eût dû rendre impossibles tous les mouvements spontanés des membres inférieurs. Mais il faut bien noter que la lésion la plus considérable de la région dorsale était un ramollissement pulpeux, et que cette sorte de lésion peut faire des progrès extrêmement rapides, de telle sorte que l'avant-veille de la mort, elle pouvait bien être beaucoup moins complète qu'au moment même de la mort. D'autre part, on ne comprend pas bien pourquoi les membres supérieurs étaient seuls paralysés, si la lésion, comme semble l'indiquer l'observation, était la même, au-dessus et au-dessous de la région où la moelle était ramollie. Il est assez difficile, enfin, de bien se rendre compte de la nature des lésions constatées dans les parties indurées de la moelle épinière, l'examen de l'organe n'ayant été fait que d'une façon très-incomplète.

Quoi qu'il en soit de ces difficultés, l'état des membres supérieurs, dans ce cas, nous offre encore un exemple de paralysie très-prononcée du mouvement volontaire avec persistance de la sensibilité, chez un sujet atteint de lésion de toute l'écorce blanche de la moelle.

Il me paraît impossible de ne pas admettre aussi que la substance grise avait conservé sa continuité, au moins jusqu'à une époque voisine de la mort, dans le cas de rupture de la moelle, observé chez un nouveau-né par M. Parrot, et dont il a communiqué la relation à la Société médicale des hôpitaux, en 1863. Il s'agit d'une petite fille, née le 4 mai 1869, morte le 10 mai, qui avait été soumise à une violente traction par les pieds pendant l'accouchement. M. Parrot reconnut le 7. jour de l'admission de cette petite fille à l'hospice des Enfants-Assistés, qu'elle avait les membres supérieurs complétement paralysés, en état de flaccidité absolue : les deux membres inférieurs étaient en

demi-flexion; il ne s'y produisait aucun mouvement spontané, mais on pouvait y provoquer des mouvements réflexes. De plus, la sensibilité n'était abolie ni dans les membres supérieurs, ni dans les *membres inférieurs*. Or, la nécropsie permit de constater une *rupture complète* de la moelle épinière au niveau des sixième et septième vertèbres cervicales, avec déchirure des membranes dans cette région.

Il est inutile d'insister pour établir que la rupture médullaire, trouvée complète au moment de la nécropsie, ne devait pas l'être, lorsque l'on a reconnu que la sensibilité existait encore dans les membres inférieurs. La substance grise, pour le moins, devait encore, à ce moment, établir une communication entre les deux tronçons de la moelle, qu'on a trouvés, après la mort, séparés par un caillot.

On voit donc que, pour nous, l'explication de ces faits de blessures, de rupture, de compression ou d'altération de la moelle épinière, avec conservation de la sensibilité, alors que le mouvement volontaire est aboli, peut être fournie, dans certains cas, par les conditions dans lesquelles se trouve alors la substance grise; soit qu'elle ait été épargnée par la lésion qui atteint, à un degré plus ou moins considérable, les parties blanches de la moelle; soit que l'irrigation sanguine de cette substance soit moins compromise que celle des faisceaux qui la circonscrivent. Cette explication me paraît suffisante, au moins pour la plupart des cas, et elle me semble préférable à celle que donne M. Brown-Séquard. Pour ce physiologiste, la différence entre la sensibilité et la motilité, sous le rapport de la résistance plus ou moins grande qu'elles offrent aux causes de lésion qui agissent sur l'ensemble de la moelle épinière, ou même d'un nerf mixte, serait due, en grande partie, à la différence qui existe entre les organes dans lesquels se terminent les fibres motrices et les fibres sensitives, sous le rapport de la facilité avec laquelle ils réagissent sous l'influence des excitants. Le sensorium étant mis en activité plus facilement que les muscles, le mouvement volontaire serait influencé, affaibli ou même aboli par des lésions qui n'interrompent pas entièrement les relations du centre avec la périphérie, mais qui les rendent plus difficiles, tandis que ces lésions permettaient encore la transmission et la perception des impressions.

On ne peut pas non plus supposer, avec M. Schiff, que cette différence entre les résultats des lésions de la moelle, tiendrait à ce que les parties de la moelle épinière qui servent au mouvement sont beaucoup plus délicates et plus vulnérables que celles qui conduisent la sensibilité, de telle sorte qu'elles perdraient plus facilement leurs propriétés. Une pareille hypothèse est inadmissible, car elle ne s'appuie sur aucun fait.

Mais l'explication que je propose ne peut sans doute pas s'appliquer à tous les cas, dans lesquels une lésion de la moelle détermine un affaiblissement plus ou moins considérable de la motilité volontaire, en respectant plus ou moins la sensibilité, alors que, *a priori*, il semblerait que la sensibilité dût être atteinte à l'exclusion du mouvement volontaire, ou du moins que celui-ci dût rester plus ou moins normal. Je veux parler des cas dans lesquels la lésion paraît porter exclusivement sur les parties postérieures de la moelle épinière. Dans cette catégorie, rentrent les cas d'ataxie locomotrice, lorsque la maladie est parvenue à sa dernière période. A ce moment de la maladie, la sensibilité subit d'ordinaire, on le sait, des atteintes de plus en plus profondes, dues sans doute aux altérations des racines postérieures, soit hors de la moelle, soit dans les faisceaux postérieurs: mais le pouvoir de la volonté sur les muscles est loin aussi de rester intact. En effet, si la

motilité volontaire reste encore possible, quoique plus ou moins troublée, pendant longtemps, chez les malades atteints de sclérose des faisceaux postérieurs de la moelle, il n'en est plus de même, chez tous les sujets, lorsque l'affection a atteint sa dernière période. Chez quelques-uns d'entre eux, une paralysie complète du mouvement volontaire succède à l'ataxie des mouvements, et si ce symptôme est relativement rare, il en est tout autrement de l'affaiblissement plus ou moins prononcé du mouvement ; cet affaiblissement se montre chez tous les malades dont l'affection suit sa marche progressive et qui ne sont pas enlevés par une affection intercurrente ; et la diminution des masses musculaires des membres atteints ne suffit pas certainement pour rendre compte de ce phénomène morbide. Ce n'est pas non plus, assurément, l'exagération progressive de l'incoordination des mouvements des membres, qui explique la paralysie plus ou moins prononcée des périodes ultimes de l'ataxie. S'il en était ainsi, on verrait les masses musculaires se contracter sous l'influence de la volonté, quelque irrégulière que fût leur contraction. Or elles restent ou absolument ou presque absolument immobiles, quel que soit l'effort volontaire. Ce n'est pas enfin à une abolition plus ou moins complète de la sensibilité des muscles ou des parties à mouvoir que l'on peut rapporter cette paralysie, car elle se voit dans des cas où la sensibilité est loin d'être abolie complétement, et l'impuissance motrice se manifeste même lorsque le malade a les yeux fixés sur le segment de membre qu'il cherche à mettre en mouvement.

Cette paralysie du mouvement se trouve, plus ou moins marquée, non-seulement dans la dernière période de l'ataxie locomotrice, progressive, mais encore dans des cas qui s'éloignent *peut-être* de ceux de cette affection. C'est ce que nous voyons dans cette observation publiée par Stanley, et dont nous empruntons encore l'analyse à l'ouvrage de M. Brown-Séquard (*Loc. cit.* p. 68).

Obs. J. C., âgé de quarante-quatre ans, entre à l'hôpital de Saint-Barthélemy pour une paraplégie. Le malade était sur une chaise, et quand il était assis de la sorte il réussissait, au moyen d'un grand effort, à détacher ses jambes du sol; mais, plus tard, le mouvement devint impossible dans les deux membres inférieurs, dans toute leur étendue. Il n'y avait pas la moindre diminution appréciable de la sensibilité dans quelque partie que ce fût de ces membres, comme on pouvait s'en convaincre en grattant, piquant ou pinçant la peau. Dans les membres supérieurs, la sensibilité et le mouvement étaient intacts.

L'autopsie démontra que la moelle épinière était l'unique siége de la maladie ; les membranes étaient saines. La moitié postérieure (colonnes postérieures de la moelle), dans toute son étendue, de la protubérance jusqu'à l'extrémité inférieure de l'organe, était d'une couleur brun foncé ; le tissu était extrêmement mou et tenace. La moitié antérieure de la moelle avait sa blancheur et sa consistance normales. Les racines des nerfs étaient à l'état sain : il en était de même du cerveau.

Ce fait n'est peut-être qu'en apparence différent de ceux d'ataxie locomotrice ; il s'en distingue surtout par un détail de l'autopsie, à savoir : l'état sain des racines des nerfs. Mais il est permis de croire qu'un certain degré d'atrophie des racines postérieures a bien pu échapper à l'observateur. Par tous les autres détails, ce fait se rapproche trop des cas de véritable ataxie pour qu'on puisse, sans réserve, lui assigner une place à part.

Mais il n'en est pas de même de certains cas dans lesquels une sclérose partielle

de la moelle a atteint les parties postérieures et latérales de la moelle, sans intéresser les parties blanches antérieures et les cornes antérieures de l'organe.

C'est ainsi que chez un malade de mon service d'hôpital (Pitié, 1873), dont l'observation a été publiée par M. Troisier dans les *Archives de physiologie* (*loc. cit.*), on avait constaté les phénomènes indiquant d'ordinaire une compression de la moelle, c'est-à-dire une paralysie du mouvement volontaire des membres inférieurs, avec conservation de la sensibilité, à un certain degré; et cependant, cet organe n'était comprimé par aucune lésion des membranes ou des vertèbres. On trouva, comme altération principale, une plaque de sclérose siégeant sur la face postérieure de la moelle, et pénétrant dans la profondeur d'un des faisceaux postérieurs, sans atteindre, en aucun point, les autres parties de l'organe.

Dans les cas de ce genre, comme dans ceux d'ataxie locomotrice arrivée à la dernière période, il est difficile d'expliquer la paralysie du mouvement. Mais les données de l'expérimentation sont si nettes, elles prouvent d'une façon si précise que les lésions des parties postérieures de la moelle ne déterminent pas une abolition permanente du mouvement volontaire, que nous devons supposer l'existence — non reconnue — d'une altération quelconque des parties médullaires antérieures dans les cas dont il s'agit. Peut-être, malgré les apparences, se produit-il, dans ces cas, une sorte de compression des parties antérieures de la moelle par suite de la sclérose des parties postérieures? Il y a là un point obscur sur lequel des recherches approfondies ne peuvent manquer de jeter un jour satisfaisant.

Les diverses considérations qui ont été exposées précédemment, nous ont démontré que la transmission des impressions peut se faire dans la moelle épinière par des voies diverses, soit directes, soit croisées. Nous avons vu que l'on pouvait réfuter les divers arguments qui ont été allégués à l'appui d'une opinion d'après laquelle les conducteurs des impressions, venant d'une moitié du corps, iraient pour la plupart s'entre-croiser dans la moelle, en faisant partie des commissures de cet organe, avec les conducteurs des impressions de l'autre moitié du corps. Nous devons chercher maintenant à nous rendre compte de certains résultats incontestables des expériences dont nous avons eu à parler dans le cours de cette discussion. Un de ces résultats, c'est l'*hyperesthésie* qui se produit dans les régions du corps, situées en arrière d'une lésion portant sur les parties postérieures de la moelle. Un autre résultat que nous devons essayer d'expliquer, c'est la *diminution de sensibilité* qui a lieu dans le membre postérieur, ou dans les deux membres, supérieur et inférieur, du côté du corps correspondant à une lésion intéressant un des faisceaux postérieurs, ou divisant une des moitiés de la moelle, soit dans la région dorsale, soit dans la région cervicale. Ce dernier résultat s'expliquait facilement, en admettant la théorie de M. Brown-Séquard. Si cette théorie n'est pas fondée, si les éléments médullaires, chargés de conduire les impressions, ne s'entre-croisent pas d'un côté à l'autre de la moelle, de telle sorte que les impressions soient forcées de passer ainsi de la moitié droite de la moelle dans la moitié gauche, ou *vice versa*, pour se rendre à l'encéphale, il faut chercher dans une autre hypothèse un mode d'explication plausible.

a. De l'hyperesthésie produite par les lésions de la moelle épinière. Nous avons vu que Fodera, le premier, avait signalé l'hyperesthésie qui se produit dans les membres postérieurs, lorsque les faisceaux postérieurs ont été coupés

transversalement dans la région dorsale, c'est-à-dire en avant de la partie de la moelle qui donne naissance aux nerfs des membres postérieurs. Schöps aurait aussi, d'après M. Schiff, constaté ce résultat en 1827. Fodera avait indiqué un autre fait important, qu'il avait observé sur un cochon d'Inde et un jeune chat, à savoir, que la section transversale d'un seul faisceau postérieur détermine de l'hyperesthésie dans le membre du côté correspondant, et une diminution plus ou moins marquée de la sensibilité dans le membre du côté opposé. Mais Fodera n'avait pas donné ces résultats expérimentaux comme constants; dans d'autres vivisections du même genre, il avait obtenu des effets inverses. Aussi ces observations ne frappèrent-elles pas beaucoup l'attention des physiologistes, jusqu'au moment où M. Brown-Séquard retrouva cette hyperesthésie expérimentale et fit connaître toutes les particularités de cet intéressant phénomène.

Ce sont bien les lésions portant sur les faisceaux postérieurs qui déterminent l'exaltation la plus prononcée de la sensibilité dans les parties en rapport, par leurs nerfs, avec la portion de moelle épinière située en arrière du point lésé, et l'hyperesthésie a lieu dans tous les points de ces parties. Cette exaltation est surtout considérable, lorsque les cornes postérieures de substance grise ont été coupées en même temps que ces faisceaux (Brown-Séquard). Mais les lésions des autres parties de la moelle, surtout des parties postérieures des faisceaux latéraux et des cornes postérieures de substance grise, produisent des effets du même genre.

Dans tous les cas de lésion unilatérale de la moelle, si la lésion intéresse dans la région dorsale une des parties que nous venons d'indiquer, le membre postérieur du côté correspondant devient le siége d'une hyperesthésie très-prononcée. C'est ce qui a lieu, par conséquent, dans tous les cas d'hémisection de la moelle, au niveau de la région dorsale, même lorsque la section dépasse les sillons longitudinaux médians et empiète assez profondément sur l'autre moitié de la moelle. Si l'hémisection transversale est incomplète, l'hyperesthésie n'est pas durable, lorsque la lésion n'intéresse pas les parties postérieures de la moelle (Brown-Séquard).

Lorsque l'hémisection de la moelle est faite dans la région cervicale, on observe une hyperesthésie très-considérable dans les deux membres du côté opéré. Mentionnons, en passant, un autre phénomène signalé aussi par M. Brown-Séquard : si l'hémisection médullaire est pratiquée près du bulbe rachidien, on observe chez le lapin, en même temps que les phénomènes indiqués pour les membres (exaltation de la sensibilité du côté correspondant et diminution du côté opposé), une hyperesthésie plus ou moins manifeste de l'oreille du côté correspondant, et une anesthésie plus ou moins marquée de l'oreille du côté opposé.

M. Schiff cite Türck, comme ayant vu que les sections transversales incomplètes de la moelle, chez les grenouilles, déterminent aussi une hyperesthésie des parties situées *en avant* de la lésion et du même côté. Il aurait lui-même observé ce résultat d'une façon constante chez ces batraciens. M. Chauveau aurait fait la même remarque chez les mammifères. Schiff a noté cette hyperesthésie, dans certains cas, à la face, au cou, au membre antérieur, chez le chat et le cobaye; mais cet effet, chez les animaux, ne serait ni constant, ni durable.

Cette hyperesthésie se produit encore, et alors dans toutes les parties du corps, lorsque les corps restiformes du bulbe rachidien sont coupés en travers. Il en serait de même, toujours d'après M. Brown-Séquard, lorsqu'on fait une incision transversale dans le cervelet, ou dans les pédoncules cérébelleux antérieurs, ou

enfin dans les tubercules quadrijumeaux. Seulement l'hyperesthésie serait moins accusée que dans les cas précédents.

L'hyperesthésie déterminée par les lésions de la moelle a été observée chez les batraciens, chez les oiseaux, chez les mammifères et chez l'homme lui-même.

Pour constater l'hyperesthésie ainsi produite dans tous ces cas, on peut employer les excitants de diverse nature. Chez la grenouille, Ludwig Türck se servait d'une solution aqueuse très-diluée d'acide sulfurique, dans laquelle il plongeait l'extrémité digitale de l'un ou de l'autre des membres postérieurs. Ce moyen a été, depuis lors, employé par la plupart des physiologistes pour contrôler les résultats obtenus d'une autre façon ; l'acide acétique rend des services analogues, pour l'exploration de la sensibilité sur la grenouille.

Lorsque des animaux, dont une partie est devenue hyperesthétique à la suite d'une lésion de la moelle épinière, sont soumis à l'inhalation de l'éther et du chloroforme, M. Brown-Séquard a constaté que c'est cette partie qui perd, la dernière, sa sensibilité, et que c'est elle qui la recouvre aussi la première. M. Schift a confirmé plus tard cette remarque.

L'irritation déterminée par le corps vulnérant, joue assurément un rôle important dans la production de l'hyperesthésie qui se manifeste aussitôt après que la moelle a été lésée. En effet, la simple mise à nu de la moelle épinière, dans les expériences (Brown-Séquard), les lésions très-limitées de cet organe, comme une simple piqûre, faite à l'aide d'une aiguille, dans un des faisceaux postérieurs, déterminent les mêmes effets, à un degré un peu plus faible, il est vrai, que la section transversale de ce faisceau. M. Brown-Séquard avait déjà annoncé ce fait en 1849 et l'avait mentionné depuis, dans divers mémoires. M. Chauveau l'a constaté plus récemment, et j'ai eu souvent l'occasion de le vérifier aussi. Mais cette irritation traumatique ne peut que contribuer à la production de l'hyperesthésie : elle ne peut pas en être la seule cause, comme M. Schiff paraît disposé à le croire ; car l'action irritative du traumatisme doit s'atténuer progressivement, et disparaître même plus ou moins rapidement, suivant l'étendue et les autres caractères de la lésion. Or l'hyperesthésie qui naît sous l'influence d'une lésion de la moelle est durable ; elle ne fait pas place, comme le dit M. Schiff, au bout d'une à trois semaines, à une sensibilité inférieure à la sensibilité normale : elle peut persister pendant des semaines, pendant des mois. On peut la constater longtemps encore après que la plaie faite pour mettre la moelle à nu s'est entièrement cicatrisée. M. Brown-Séquard l'a observée au bout de deux ans, chez des cobayes, après la section des deux faisceaux postérieurs. « L'hyperesthésie, dit-il, continue à exister aussi longtemps que l'animal survit, excepté dans le cas où il y a réunion des deux surfaces de section ; mais elle est plus forte pendant la première semaine qu'après un ou plusieurs mois. » Elle ne peut-donc pas, je le répète, être due entièrement à l'irritation traumatique qui suit la vivisection.

On peut invoquer un autre argument à l'appui de cette déduction. Si l'hyperesthésie qui se manifeste dans un membre postérieur, à la suite d'une hémisection de la moelle faite dans la région dorsale et du côté correspondant, était uniquement le résultat de l'irritation produite par le traumatisme, on devrait voir la sensibilité s'exagérer aussi dans le membre postérieur de l'autre côté, lorsque l'hémisection, dépassant les sillons médians longitudinaux, pénètre assez profondément dans la moitié opposée de la moelle. En effet, dans ce cas, il y a lésion traumatique des deux moitiés de la moelle ; il devrait donc y avoir, d'après

l'hypothèse que nous examinons, irritation des éléments anatomiques de ces deux moitiés de l'organe, et, par suite, hyperesthésie des deux membres postérieurs. Mais il n'en est rien, le membre correspondant à la moitié de la moelle qui a été entièrement coupée offre seul de l'hyperesthésie; l'autre membre postérieur est, au contraire, moins sensible que dans l'état normal. Nous sommes, ainsi encore, amenés à rejeter l'hypothèse en question.

M. Brown-Séquard se refuse aussi à admettre que l'hyperesthésie reconnaisse l'irritation traumatique pour cause. Peu après l'opération, dit-il, il peut se développer, dans la partie contiguë au lieu de la lésion médullaire, une inflammation qui peut encore augmenter l'hyperesthésie. Mais cette inflammation, lorsqu'il y a survie, ne tarde pas à disparaître, et l'irritabilité morbide, qui persiste dans la moelle, en arrière de la lésion, doit être, par conséquent, considérée comme indépendante d'un travail phlegmasique quelconque.

Si l'hyperesthésie des parties qui reçoivent leurs nerfs sensitifs de la portion de la moelle située en arrière de la lésion, avait dû être rapportée à l'irritation des parties les plus voisines de cette lésion, nous aurions invoqué cette hyperesthésie comme un argument important, dans notre discussion relative à la décussation intra-médullaire des éléments conducteurs de la sensibilité. En effet, la lésion qui détermine l'hyperesthésie dans un des membres postérieurs, la section d'un faisceau postérieur ou plutôt une hémisection de la moelle, par exemple, peut avoir été faite sur une région de la moelle assez éloignée du lieu d'origine des nerfs de ce membre, et, par conséquent, en avant des points où a dû se faire l'entre-croisement supposé des conducteurs des impressions. Dans de telles conditions, si l'hyperesthésie était due au passage des excitations au travers des parties surexcitables de la moelle, c'est-à-dire, d'après l'hypothèse, au travers des parties qui avoisinent l'hémisection, du même côté, cette hyperesthésie se serait nécessairement manifestée dans le membre postérieur du côté opposé à la moitié coupée de la moelle, puisque ce sont les éléments sensitifs de ce membre qui, après leur décussation, se trouveraient situés dans la moitié de la moelle coupée. Or nous constatons que c'est précisément l'inverse qui arrive; la décussation n'existe donc pas telle qu'on l'a admise. Mais cet argument n'a pas de raison d'être, du moment que nous n'attribuons pas l'hyperesthésie *durable* à un état d'irritation de la moelle, borné à la partie de cet organe qui est immédiatement en arrière de la lésion.

L'hyperesthésie observée dans ces cas, est-elle due en réalité à l'interruption des fibres ou des autres éléments nerveux qui ont été atteints par l'instrument de l'expérimentateur? Il semble, au premier abord, que l'on doive encore ici répondre par la négative, puisque la simple piqûre d'un cordon postérieur peut produire une notable hyperesthésie dans le membre ou les membres du côté correspondant. Cependant il faut bien noter que l'hyperesthésie, ainsi provoquée, n'est pas durable, en général, comme celle qui dépend d'une lésion plus étendue. Je suis porté à croire que l'hyperesthésie *durable* a réellement pour cause la section d'un certain nombre d'éléments de la moelle épinière, cette section suscitant dans la moitié correspondante de l'organe, en arrière de la section, une exaltation plus ou moins considérable de l'excitabilité.

Ce n'est pas seulement la sensibilité qui est augmentée dans le membre ou les membres du côté correspondant à une lésion unilatérale des parties postérieures de la moelle, c'est aussi le mouvement réflexe qui y devient plus vif, plus prompt et plus étendu. On peut s'assurer de cette augmentation de la réflectivité

de la moitié de la moelle, en arrière d'une hémisection transversale de cet organe, en comparant les mouvements réflexes de l'un et de l'autre des membres postérieurs, sur une grenouille qui a subi une hémisection médullaire, vers l'origine des nerfs brachiaux. Il en est de même chez les mammifères, bien que, dans ces conditions créées par une simple section transversale d'une moitié de la moelle, l'exagération du pouvoir réflexe de cette moitié de l'organe, en arrière de l'hémisection transversale, soit moins facile à démêler. Cependant j'ai pu m'assurer, comme l'avait déjà fait M. Brown-Séquard, que les mouvements réflexes sont, en réalité, plus forts dans le membre postérieur, du côté correspondant à une hémisection transversale de la moelle dans la région dorsale, que dans le membre postérieur du côté opposé. Si l'on veut constater encore plus nettement cette exagération de la réflectivité de la moelle, du côté et en arrière d'une hémisection transversale, à la région dorsale, il faut d'abord couper transversalement et entièrement la moelle épinière vers la partie antérieure ou supérieure de la région cervicale. On supprime ainsi la perception des impressions, et on ne laisse subsister que les manifestations d'action réflexe. S'il s'agit d'un mammifère, il est nécessaire, on le comprend bien, d'entretenir la circulation et l'hématose par la respiration artificielle. Or, dans ces conditions, après l'hémisection, il est facile de se convaincre que les mouvements réflexes, comme l'avait vu M. Cl. Bernard, sont plus vifs dans le membre postérieur du côté de l'hémisection que dans celui du côté opposé. Il y a donc certainement une exaltation de l'excitabilité de la moelle dans toute la moitié de l'organe en arrière de la lésion. « Si l'on examine chez un mammifère, dit M. Brown-Séquard, après une hémisection de la moelle épinière, l'état de l'excitabilité de cet organe, on constate facilement que la partie de la moitié lésée, qui est en arrière de la section, est beaucoup plus excitable que la partie située en avant. » C'est un résultat qui rappelle jusqu'à un certain point l'exagération du pouvoir réflexe que détermine une lésion étendue d'une moitié de l'encéphale dans la moitié opposée de la moelle. Dans ce cas, c'est la réflectivité de la moelle qui paraît seule augmentée; il ne semble pas y avoir d'exagération de l'impressionnabilité à la douleur, comme dans les cas de lésion unilatérale de la moelle épinière : c'est du moins ce qu'on observe d'ordinaire chez l'homme. Mais les conditions sont bien différentes dans les deux cas. Les lésions unilatérales étendues de l'encéphale peuvent mettre obstacle à la perception normale des impressions et obnubiler ainsi plus ou moins les sensations; le centre perceptif est, au contraire, en communication parfaite avec la partie supérieure de la moelle dans les cas d'hémisection de cet organe, et il peut prendre connaissance de toutes les modifications éprouvées par les impressions, durant leur transmission des extrémités périphériques des nerfs jusqu'à l'encéphale.

L'état de la surexcitabilité, produit par une hémisection de la moelle, ou par les diverses autres lésions que nous avons énumérées, dans les éléments de la substance grise de cet organe situés en arrière et du côté de la lésion, me paraît impossible à expliquer dans l'état actuel de nos connaissances. L'explication proposée par M. Brown-Séquard ne saurait être acceptée. Ce physiologiste incline à penser que la dilatation paralytique des vaisseaux de la moitié coupée de la moelle, en arrière de la section, est la cause principale de l'hyperesthésie persistante. Mais aucune démonstration directe n'a été donnée qui prouve que la moitié de la moelle, située en arrière d'une hémisection de cet organe, offre, d'une façon permanente, une congestion sanguine très-notable jusqu'à l'extrémité terminale du

renflement lombaire. Et, d'autre part, quand même une hypérémie assez forte existerait dans cette moitié de la moelle, rien ne nous autoriserait à lui rapporter, comme à une cause suffisante, l'exaltation de l'excitabilité dont il s'agit. Non-seulement cette hypérémie, si elle existait, ne nous semblerait pas pouvoir être la cause de cette surexcitabilité, mais elle devrait être considérée plutôt, suivant nous, comme le produit d'une dilatation vasculaire réflexe due à l'état d'irritation spéciale dans lequel se trouvent les éléments de la moitié de la moelle sur laquelle a porté la lésion.

En résumé, l'hyperesthésie provoquée par les lésions des faisceaux postérieurs et les diverses autres lésions que nous avons énumérées, a pour cause un état d'irritabilité morbide, ou même d'irritation spéciale, produit par ces lésions dans toute l'étendue de la région de la moelle située en arrière de la lésion, et du même côté, si la lésion est unilatérale. La cause prochaine de cette irritation nous est inconnue. Les éléments anatomiques de cette région, qui, à l'occasion d'une impression reçue par les nerfs naissant en arrière du point lésé, entrent en activité pour transmettre cette impression aux parties situées en avant de ce point, étant mis ainsi, par la lésion, dans un état d'irritabilité morbide, exagèrent et modifient l'impression au moment où elle les traverse, et la transmettent, ainsi exagérée, aux parties qui doivent la conduire au centre perceptif.

C'est à un état d'irritabilité morbide du même genre, développé dans la partie de la moelle épinière contiguë à une lésion transversale de cet organe et située immédiatement en avant de cette lésion, qu'il faut attribuer la production d'une zone hyperesthétique au niveau de la limite des parties anesthésiées. M. Brown-Séquard cite Busk, comme ayant observé une zone de ce genre à la limite supérieure de la paralysie dans un cas de paraplégie (cas rapporté par W. Budd, in *Transact. of the Medico Chirurg. Society*, p. 179). Il rappelle aussi qu'Aug. Waller avait signalé le développement de cette zone d'hyperesthésie chez les cobayes, à la suite de la section transversale complète de la moelle épinière ; enfin, il a lui-même vu se produire sur des lapins, à la suite d'une hémisection de la moelle à l'origine des dernières paires cervicales, une zone hyperesthétique des deux côtés du tronc, plus accusée du côté de la lésion que du côté opposé.

J'ai dit que l'hyperesthésie produite par les lésions de la moelle avait été observée chez l'homme, sous l'influence des blessures de cet organe, comme chez les mammifères soumis à l'expérimentation. On voit qu'elle est mentionnée dans quelques-unes des observations dont j'ai donné l'analyse à propos de la discussion relative à la question de l'entre-croisement des nerfs sensitifs. Chez l'homme, il est plus facile que chez les animaux d'apprécier le degré de l'hyperesthésie qui peut se manifester dans ces cas. Or, cette hyperesthésie peut être extrêmement vive, au point que le moindre contact exercé sur la peau des parties qui en sont le siége, provoque des cris de douleur et une violente agitation. L'exaltation de la sensibilité est alors tout à fait comparable à celle que fait naître la méningite spinale postérieure. Elle ne s'en distingue bien nettement que par un caractère, d'ailleurs important : il n'y a pas de douleurs spontanées dans les parties hypéresthésiées, du moins tant qu'une complication méningo-myélite ne vient pas modifier les symptômes. Bien que nous ayons admis qu'il n'existe pas d'irritation traumatique plus ou moins inflammatoire des éléments de la moelle, dans la plupart des cas où l'hyperesthésie, produite par des lésions médullaires, persiste longtemps après le moment où la blessure expérimentale de la moelle a eu lieu, et bien qu'il en soit nécessairement de même chez l'homme à la suite des lésions

traumatiques qui se guérissent, cependant on peut penser qu'il y a une certaine analogie entre l'état dans lequel sont les éléments de la moelle dans ces cas et celui où ils se trouvent lorsqu'il y a méningite spinale. La méningite spinale ne donne lieu à de l'hyperesthésie périphérique que lorsqu'elle se produit sur la face postérieure de la moelle, et il faut dire que dans l'immense majorité c'est là son siége de prédilection : elle n'existe le plus souvent que là; ou bien, en général, elle offre plus d'intensité sur cette face de l'organe que sur la face antérieure. C'est là un fait facile à vérifier dans la plupart des cas de méningite spinale, même dans ceux de *méningite tuberculeuse. Or, l'irritation inflammatoire des membranes* tend à pénétrer dans la profondeur des faisceaux postérieurs et des parties voisines des faisceaux latéraux. Quand même elle ne déterminerait pas dans ces parties de la moelle une production néoplastique interstitielle, il est présumable que les éléments de ces faisceaux et peut-être même ceux des cornes grises postérieures sont dans un certain état d'irritabilité anormale et souvent même d'irritation morbide : sans cela, l'hyperesthésie périphérique, provoquée par la méningite spinale, serait absolument incompréhensible. C'est cet état d'irritabilité morbide de ces éléments, dû à la méningite spinale, qui doit offrir un assez haut degré d'analogie avec l'état physiologique anormal de ces mêmes éléments dans les cas de blessures de la moelle épinière.

L'hyperesthésie, observée à la suite des lésions traumatiques, ou autres, de la moelle, existe-t-elle pour tous les modes de sensibilité : sensibilité aux changements de température, sensibilité au contact, sensibilité à la douleur? Nous allons, tout à l'heure, examiner d'une façon plus générale l'importante question de l'existence distincte d'éléments, auxquels serait dévolue d'une façon exclusive la transmission de tel ou tel de ces modes de sensibilité; mais, quelle que soit la réponse que doive recevoir cette question, ces modes de sensibilité n'en existent pas moins. On n'a pas étudié d'une façon bien attentive, même chez l'homme, ce qui concerne l'influence des lésions de la moelle sur ces genres divers de sensation. Cependant M. Brown-Séquard avait noté, dès 1849, que la sensibilité au toucher peut être augmentée dans les cas dont il s'agit. Il avait vu un malade affecté de paralysie des membres inférieurs, lequel percevait le contact des deux pointes d'un compas comme deux sensations distinctes, lorsque ces pointes étaient posées simultanément sur le pied, à la distance de 5 millimètres l'une de l'autre. Or, dans l'état normal, les deux pointes, placées sur la même région, ne donneraient lieu à une sensation double, qu'à la condition d'être séparées l'une de l'autre par un intervalle de 25 à 30 centimètres. Plus tard, M. Brown-Séquard est revenu sur le même sujet, et il assure avoir vu des cas de méningite spinale, dans lesquels les deux pointes de l'esthésiomètre ou du compas étaient senties l'une et l'autre, lorsqu'elles étaient posées sur la peau de la cuisse, à une distance d'un millimètre. Il y avait en même temps exagération de la sensibilité à la douleur. Dans certains cas, il a vu aussi une exaltation plus ou moins marquée de la sensibilité à la chaleur et au froid, de la sensibilité au chatouillement. Il y a une maladie de la moelle épinière dans le cours de laquelle on constate une exaltation très-remarquable de la sensibilité à la température, particulièrement de la sensibilité au froid; c'est l'ataxie locomotrice progressive : nous nous contentons de signaler ici cette intéressante particularité; nous en parlerons plus loin avec quelques détails.

Ce qui oppose un obstacle sérieux aux recherches sur l'état des diverses sortes de sensibilité dans les cas d'affections de la moelle épinière, où l'on constate une

exaltation très-prononcée de la sensibilité à la douleur, c'est précisément cette hyperalgésie elle-même. En effet, la sensibilité, dans la plupart de ces cas, est non-seulement exaltée, mais encore pervertie, pour ainsi dire ; de telle sorte que le simple contact, la pression, le chatouillement, l'application de corps froids ou de corps chauds, engendrent surtout une sensation plus ou moins vive de douleur.

b. De l'anesthésie croisee produite par les lésions unilatérales de la moelle. L'hyperesthésie déterminée par certaines lésions médullaires est due, comme nous venons de le voir, à un état de surexcitabilité ou d'irritation spéciale, produit dans les éléments de la moelle, dans toute l'étendue de l'organe en arrière de la lésion, et seulement du côté correspondant à cette lésion, lorsqu'elle est unilatérale. Il nous faut maintenant chercher à expliquer la diminution de sensibilité que l'on observe dans le membre postérieur ou les deux membres du côté opposé, ainsi que nous l'avons vu lorsqu'une lésion porte sur une des moitiés de la moelle. S'il eût été prouvé d'une façon irréfutable que les éléments conducteurs de la sensibilité s'entre-croisent, même très-partiellement, dans la moelle épinière, l'explication, nous l'avons dit, n'aurait pas besoin d'être cherchée ailleurs. Une section transversale d'une moitié de la moelle, divisant un certain nombre des éléments conducteurs de la sensibilité qui proviennent des parties du corps situées du côté opposé, il serait tout naturel que la sensibilité diminuât dans ces parties. Mais l'existence d'une décussation de ce genre n'est rien moins que prouvée ; il est donc nécessaire d'examiner si une autre hypothèse ne pourrait pas nous rendre compte du fait dont il s'agit.

Il y a deux résultats expérimentaux dont il faut tenir compte lorsqu'on se livre à cet examen. D'abord, il faut bien savoir que, comme Fodera l'avait constaté déjà, la section d'un seul cordon postérieur peut donner lieu, non-seulement à une vive hyperesthésie dans les parties situées en arrière du lieu de la lésion et du même côté qu'elle, mais encore à un affaiblissement notable de la sensibilité dans les parties correspondantes du côté opposé. Bien plus, la simple piqûre d'un cordon postérieur détermine les mêmes effets opposés, dans les deux moitiés du corps en arrière de la lésion, hyperesthésie dans la moitié du même côté, anesthésie relative dans la moitié du côté opposé. Et ce n'est pas dans quelques points de ces parties du corps que se produisent ces modifications de la sensibilité : c'est dans toute leur étendue.

Que conclure de là ? C'est que ces modifications de la sensibilité ne sont pas dues seulement à la division, dans la moelle, de quelques-uns des éléments conducteurs de la sensibilité, provenant des parties qui deviennent ou plus ou moins sensibles que dans l'état normal. Autrement, il semble bien que l'anesthésie et l'hyperesthésie devraient être localisées en certains points, et non diffuses, généralisées, comme elles le sont en réalité.

L'autre résultat, qui ne doit pas être perdu de vue, a été aussi indiqué d'une façon très-nette par M. Brown-Séquard et vérifié par divers physiologistes : lorsqu'on explore l'excitabilité des diverses parties de la moelle, situées en arrière du point où siége une lésion de la région postérieure d'une des moitiés de cet organe, on constate que si l'excitabilité est fortement accrue dans la moitié correspondant au côté lésé, elle est, ou paraît, en général, diminuée dans la moitié opposée.

J'ajouterai une autre remarque fournie aussi par l'expérimentation : d'une

façon très-générale, l'anesthésie relative, produite par une lésion limitée de la moelle, dans les parties du côté opposé au siége de cette lésion, subit les mêmes modifications ultérieures que l'hyperesthésie du côté correspondant. Ces deux modifications s'affaiblissent en même temps et elles paraissent avoir ordinairement la même durée.

Si l'on étudie la signification de ces faits, on est amené à considérer l'anesthésie croisée, produite par les lésions médullaires, comme une sorte d'effet de l'hyperesthésie directe due à ces lésions. L'affaiblissement de la sensibilité dans les parties situées du côté opposé à une lésion unilatérale de la moelle et en arrière de cette lésion, me paraît lié, par une étroite connexité, à l'exaltation de la sensibilité dans les parties situées du côté de la lésion. Il semble que l'exaltation de l'excitabilité d'une moitié de la moelle ne puisse pas avoir lieu, sans une dépression corrélative de l'excitabilité des parties homologues de la moitié opposée de l'organe. Ce balancement physiologique des deux moitiés de la moelle épinière se retrouve, je crois, dans le fonctionnement de l'isthme de l'encéphale. Cette hypothèse est-elle suffisante ? Je n'oserais pas l'affirmer. En tout cas, elle s'adapte assez bien à l'ensemble des faits observés et elle peut servir à expliquer les résultats des lésions unilatérales ou des hémisections transversales de cet organe, sans qu'on soit obligé d'admettre, contrairement aux enseignements de l'expérimentation, le passage forcé, à l'état normal, dans la moitié gauche de la moelle, des impressions venues du côté droit du corps et *vice versâ*. Les commissures de la moelle servent incontestablement à permettre ce passage ; mais elles ne sont pas, suivant toute vraisemblance, la route que doivent suivre nécessairement les impressions.

Les impressions de différentes sortes suivent-elles les mêmes voies dans la moelle épinière? — Jusqu'ici nous avons traité de la transmission des impressions faites sur la périphérie des fibres nerveuses sensitives, en parlant de ces impressions d'une façon collective et générale, et en prenant toutefois comme but ordinaire de nos recherches l'étude des impressions douloureuses. Or nous devons nous demander si la transmission des impressions de différentes sortes s'effectue comme celle des impressions douloureuses. Il est à peine besoin de rappeler que les extrémités périphériques des nerfs peuvent être impressionnées, non-seulement par des excitations douloureuses, mais encore, s'il s'agit des nerfs cutanés, par le simple contact de la peau, ou par ce contact compliqué de pression, de frottement, d'humectation, etc., ou par les changements de température. Des observations cliniques, aujourd'hui nombreuses, et sur lesquelles Beau a le mérite d'avoir, un des premiers, appelé l'attention des physiologistes, ont montré que le tégument cutané peut perdre isolément son impressionnabilité, soit au contact, soit à la douleur, soit même, ce qui est extrêmement rare, au froid et au chaud, pour ne parler que des causes excitatrices les plus différentes. O. Landry est un des médecins physiologistes qui ont le plus insisté sur les faits de ce genre. De là à douer la peau de diverses sortes de sensibilité, il n'y avait qu'un pas à faire. On admit donc au moins trois sortes de sensibilité : sensibilité tactile (*esthésie*), sensibilité à la douleur (*algesthésie*), sensibilité à la température (*thermesthésie*) (*voy.*, pour les diverses opinions relatives aux différentes sortes de sensibilité tactile, l'article TOUCHER). Plus tard, on pensa (Brown-Séquard, O. Landry) que ces diverses sortes de sensibilité pouvaient bien se rattacher à l'existence de fibres nerveuses distinctes, possédant des propriétés spéciales et se rendant à des régions différentes

de la substance grise de la moelle. Pour compléter l'hypothèse, on était conduit à admettre dans cette substance grise des cellules spéciales, distinctes : cellules de sensibilité tactile, cellules de sensibilité douloureuse, cellules de sensibilité à la température.

Disons tout d'abord, *a priori*, qu'on ne comprend guère l'hypothèse de fibres destinées spécialement à la sensibilité de douleur. Cette sensibilité n'appartient pas en propre à la peau ; elle existe en puissance dans toutes ou presque toutes les parties du corps, même dans certaines d'entre elles qui, dans l'état normal, ressentent à peine les irritations expérimentales. Les tendons, les ligaments, la dure-mère, comme l'a prouvé surtout Flourens, sont au nombre de ces dernières parties. Les irritations faites sur ces parties, lorsqu'elles sont enflammées, peuvent déterminer les souffrances les plus vives. Il en est sans doute de même, pour d'autres organes qui sont pareillement insensibles aux excitations dolorifiques, dans l'état normal, comme la rétine, par exemple. La douleur peut se manifester, soit quand l'excitation porte sur l'extrémité périphérique des nerfs centripètes, soit quand elle porte sur un point quelconque du trajet de ces nerfs. Il faudrait donc admettre que des fibres spéciales, destinées à transmettre exclusivement les impressions douloureuses, sont associées aux fibres de tous les nerfs sensitifs du corps, et, conséquemment, il faudrait admettre sans doute aussi que des éléments spéciaux, des cellules particulières se trouvent dans toute la hauteur de la substance grise de la moelle, chargées de recueillir et d'élaborer ces impressions. Certaines de ces fibres, certains de ces éléments centraux n'auraient que des fonctions absolument contingentes, fonctions qui pourraient n'entrer en jeu que très-rarement pendant toute la durée de la vie, ou même ne jamais manifester leur existence. On devrait, en effet, admettre des fibres algesthésiques associées aux fibres centripètes du grand sympathique, puisque les organes innervés par les nerfs sympathiques, comme l'intestin, le foie, les reins, etc., peuvent devenir, dans certaines circonstances, le siége de douleurs parfois extrêmement vives ; et l'on conçoit que ces organes peuvent, pendant toute la durée de la vie, ne jamais se trouver dans les conditions morbides sous l'influence desquelles se manifestent ces douleurs. Il en est de même des tissus fibreux circum-articulaires, des muscles, etc. Une théorie physiologique, qui implique de pareilles hypothèses, n'est pas admissible. La douleur ne peut être considérée que comme une simple exaltation de la sensibilité commune, générale ; c'est le résultat d'une modification trop vive des éléments récepteurs des impressions dans la moelle épinière ; et les fibres nerveuses par lesquelles sont conduites les excitations douloureuses sont les mêmes que celles qui servent à conduire toutes les impressions perçues ou non perçues. Et pour la peau, on ne peut guère douter que ce ne soient les mêmes fibres, qui ont pour fonction de transmettre les impressions tactiles et les impressions douloureuses.

Et cependant, ainsi que je l'ai dit, tous les physiologistes n'ont pas adopté cette manière de voir.

M. Schiff, dans plusieurs de ses écrits, a soutenu que les impressions tactiles ne suivent pas, dans la moelle épinière, la même voie que les autres sortes d'impressions. Pour lui, les impressions douloureuses, les impressions de température, celles de pression elles-mêmes, seraient transmises à l'encéphale par la substance grise de la moelle, tandis que les impressions purement tactiles seraient conduites par les faisceaux postérieurs.

A l'appui de son opinion, M. Schiff allègue des résultats expérimentaux qui,

s'ils étaient indiscutables, ne laisseraient guère de place aux doutes. Sur un lapin, il fait, dans la région dorsale, une section transversale complète de la moelle épinière, à l'exception des faisceaux postérieurs qui restent intacts. Lorsque l'animal qui a été éthérisé s'est entièrement réveillé, et lorsqu'on attend quelques heures, avant de faire l'examen de la sensibilité, afin que les effets de l'ébranlement nerveux subi par la moelle aient eu bien le temps de disparaître, on constate que les membres postérieurs et la queue ont perdu leur sensibilité à la douleur, au froid et au chaud, à la pression. Mais si l'on vient à toucher seulement la surface d'un des membres postérieurs, ou à souffler même sur cette surface, alors que l'animal est bien calme, il redresse la tête, si elle est appuyée sur la table, et s'agite souvent comme pour fuir. Si l'on veut rendre les phénomènes encore plus manifestes, il faut tirer du sang à l'animal, de façon à l'affaiblir et à le rendre en même temps plus impressionnable. Il s'assoupit le plus souvent à la suite de cette perte de sang Le moindre contact, portant sur l'extrémité des membres postérieurs, le réveille et donne lieu aux signes de sensibilité dont nous venons de parler. Et cependant, on peut presser sur les membres postérieurs, écraser, cautériser la peau de ces membres, froisser entre les doigts un des nerfs sciatiques, le couper peu à peu avec un scalpel ou avec des ciseaux, le brûler, le contondre avec une pince anatomique, sans qu'il y ait le moindre indice d'une sensation quelconque.

Longet avait vu cette expérience faite devant lui par M. Schiff, et il était resté convaincu de la persistance de la sensibilité tactile et de cette sensibilité seule, dans ces conditions expérimentales. D'autres physiologistes, entre autres M. Brown-Séquard, avaient déjà fait cette expérience et l'ont répétée depuis les publications de M. Schiff, et ils n'ont pas constaté que la sensibilité tactile ait survécu aux autres genres de sensibilité. J'ai fait aussi plusieurs fois cette expérience sur des chiens : lorsque les faisceaux postérieurs ont été seuls conservés, sans la moindre parcelle de substance grise, tous les modes de sensibilité ont été abolis du même coup et jusqu'au moment de la mort de l'animal, c'est-à-dire dans quelques cas, pendant plus de vingt-quatre heures. Je suis porté à croire que quelque cause d'erreur se sera glissée, à l'insu de M. Schiff, dans ses expériences. Il est possible, par exemple, qu'il n'ait pas entièrement divisé la substance grise, et qu'une faible partie de cette substance soit demeurée en contact avec les faisceaux postérieurs : dans ces conditions, comme le fait observer M. Brown-Séquard avec raison, la continuité de la substance grise n'étant pas interrompue, il y a encore possibilité du passage d'impressions, de la partie caudale de la moelle à la partie céphalique. Mais ce moyen d'explication serait insuffisant, puisque, suivant M. Schiff, les impressions purement tactiles seraient seules conservées, chez les animaux dont la moelle est coupée transversalement, à l'exception des faisceaux postérieurs. Il y a, il est vrai, une autre condition dont il faut tenir compte, lorsqu'on cherche à expliquer les résultats expérimentaux invoqués par M. Schiff. Quand toute la moelle est coupée transversalement, à l'exception des faisceaux postérieurs, il y a, comme dans les cas de section transversale complète, augmentation, parfois considérable, du pouvoir réflexe de la partie de la moelle située en arrière de la lésion, et cette augmentation est surtout manifeste quelques heures après l'opération. Si donc on a attendu quelques heures, avant d'explorer l'état de la sensibilité dans les membres postérieurs, lorsqu'on touche l'un de ces membres même légèrement, il y a souvent un mouvement réflexe assez étendu. soit seulement dans le membre touché, soit dans les

deux membres postérieurs. Ce mouvement, comme le dit avec raison M. Brown-Séquard, peut ébranler tout le corps, provoquer ainsi une sensation dans les parties antérieures et donner lieu aux phénomènes réactionnels observés. Nous avons vu que M. Schiff, pour rendre les résultats plus nets, affaiblit l'animal par une perte de sang plus ou moins abondante. Or, dans ces conditions, l'excitabilité de la moelle est exagérée, et l'augmentation de la réflectivité dans le segment caudal de la moelle coupée en travers doit être encore plus grande que s'il n'y avait pas eu d'hémorrhagie. Mais ici encore, nous nous heurtons à la même difficulté : on ne comprend pas pourquoi ce seraient seulement les excitations superficielles, purement tactiles, des membres postérieurs qui auraient seules le pouvoir de provoquer des mouvements dans les parties antérieures du corps.

Nous voyons donc qu'il est difficile de trouver une explication plausible qui nous permette d'interpréter les résultats de M. Schiff, autrement qu'il le fait lui-même. Mais ne peut-on se demander si ces résultats sont exacts, et si réellement la sensibilité tactile persiste seule dans les conditions dont il s'agit? Nous avons dit que d'autres expérimentateurs n'avaient rien constaté de semblable. Et en vérité, le fait serait bien étrange. Comment admettre, en effet, que les signes de sensibilité, qui se manifestent sous l'influence d'un simple contact portant sur les membres postérieurs, lorsque l'animal est ainsi opéré, ne se montrent pas aussi sous l'influence d'un contact compliqué de pression sur les membres postérieurs, ou par un pincement de la peau, ou une pression violente des orteils? Il est clair que, dans tous ces cas, il y a contact des téguments, et que l'abolition des autres modes de sensibilité de la peau ne pourrait pas empêcher la sensibilité tactile, si elle survit, de se manifester. Nous savons, en effet, que dans l'espèce humaine, lorsque la sensibilité tactile persiste seule, les autres modes de sensibilité étant éteints, lorsqu'on pince, ou qu'on pique, ou qu'on touche avec un corps froid ou chaud, un point analgésié de la peau, le patient n'éprouve aucune douleur, aucune sensation de température, tandis qu'il sent parfaitement le contact du corps à l'aide duquel on explore l'état de la sensibilité. C'est là ce qu'on voit facilement chez certaines hystériques, par exemple.

Les résultats expérimentaux publiés par M. Schiff ne peuvent donc pas prouver, d'une façon décisive, que les impressions tactiles passent, à l'exclusion des autres sortes d'impressions, par les faisceaux postérieurs.

D'autre part, si les faisceaux postérieurs étaient chargés, d'une façon toute spéciale, de conduire à l'encéphale les impressions purement tactiles, la section transversale de ces faisceaux devrait diminuer, sinon abolir, la sensibilité tactile, dans les parties qui sont animées par les nerfs dont les racines naissent en arrière du point où a eu lieu la section. Or, quoi qu'en dise M. Schiff, on n'observe pas d'effets de ce genre. La sensibilité tactile, comme l'a démontré M. Brown-Séquard, persiste dans ces parties; elle y est même exagérée, comme les autres modes de sensibilité, et il en est encore ainsi, même lorsqu'on pratique sur les faisceaux postérieurs deux sections transversales, séparées l'une de l'autre par un intervalle de 2 ou 3 centimètres. Le résultat est le même, quand on examine l'état de la sensibilité tactile dans le membre postérieur du côté correspondant à une hémisection de la moelle, faite au niveau de la région dorsale.

Dans ces derniers temps, M. Schiff s'est livré à de nouvelles recherches, à la suite desquelles il maintient complétement ses premières assertions, relatives au rôle des faisceaux postérieurs dans la transmission des impressions tactiles. Il

ajoute que, de toutes les parties de la moelle épinière, les faisceaux postérieurs sont les seuls qui ne puissent pas être suppléés par d'autres parties. Les fonctions de la moelle reparaîtraient toutes, plus ou moins complétement, à la suite des sections partielles, même profondes, de la moelle : il n'y aurait d'exception que pour la transmission des impressions tactiles, qui serait définitivement abolie, lorsque les faisceaux postérieurs sont coupés. Il n'y aurait d'exception que pour le cas dans lequel la section est faite au-dessus des trois dernières vertèbres cervicales, ou au-dessous (en arrière) de l'avant-dernière vertèbre dorsale. D'après Sanders-Ezn, les fibres des racines postérieures qui naissent de la moelle lombaire et de la partie inférieure de la région dorsale, suivraient dans la moelle, avant de s'unir aux faisceaux postérieurs, un chemin très-oblique, et ne s'uniraient à ces faisceaux qu'à 6 ou 9 centimètres de leur point d'entrée ; de telle sorte que, pour les racines des nerfs des membres postérieurs, cette réunion n'aurait lieu qu'à la hauteur de l'avant-dernière ou de la deuxième avant-dernière vertèbre dorsale. Les faisceaux postérieurs de la moelle lombaire ne contiendraient que les nerfs tactiles des organes génitaux, de la région pelvienne, de l'anus et de la queue. M. Schiff dit avoir confirmé ces données. Elles me paraissent pourtant inexactes, du moins en grande partie. L'examen de coupes transversales de la région lombaire de la moelle (homme et divers mammifères) permet de voir qu'en réalité les fibres des racines postérieures s'y comportent, d'une façon générale, par rapport aux faisceaux postérieurs, comme elles le font dans la région dorsale ; et l'anatomie, par conséquent, ne nous paraît pas expliquer l'exception admise par M. Schiff, pour ce résultat des sections transversales, faites dans la région lombaire ou vers la partie postérieure de la région dorsale. M. Hayem a représenté, dans les *Archives de physiologie*, le mode d'origine des racines postérieures des nerfs des membres postérieurs chez le lapin, et il est facile de voir que cette origine est semblable, ou à peu près, à celle des nerfs lombaires ou des nerfs intercostaux. D'ailleurs, je le répète, la section transversale des faisceaux postérieurs, dans quelque point de la longueur de la moelle qu'elle soit faite, ne produit pas, sur la sensibilité tactile, l'effet qu'indique M. Schiff.

Je sais bien que M. Schiff et les physiologistes qui admettent sa manière de voir, invoquent, pour corroborer les résultats expérimentaux, les données pathologiques, fournies surtout par les cas de *tabes dorsalis* ou d'ataxie locomotrice progressive. Dans ces cas, lorsque la maladie est arrivée à une certaine période, les faisceaux postérieurs sont atrophiés dans une étendue souvent considérable, dans toutes les régions dorsale et dorso-lombaire, par exemple ; la sensibilité purement tactile est alors abolie dans les membres inférieurs, et cependant la sensibilité à la pression, au frottement, peut persister dans ces membres, ainsi que la sensibilité à la douleur et la sensibilité aux changements de température. Mais il faut bien remarquer que la lésion, dans tous ces cas, ne se borne pas aux faisceaux postérieurs ; les racines postérieures sont aussi très-atrophiées au niveau des parties de faisceaux frappées de sclérose ; de plus, les cornes postérieures de substance grise ne sont pas absolument intactes. L'anesthésie tactile ne peut donc pas être exclusivement attribuée à la lésion des faisceaux postérieurs de la moelle épinière. D'autre part, si la sensibilité tactile est diminuée ou abolie, les autres modes de sensibilité cutanée sont loin d'être normaux. Les excitations cutanées qui n'ont pas une assez grande intensité ne sont pas toujours perçues : elles paraissent ne pas pouvoir franchir l'obstacle créé par la lésion de la moelle et des racines postérieures. Il faut souvent exercer une pression très-forte sur la peau

pour provoquer une sensation de contact avec pression ; pour produire de la douleur, il faut pincer très-énergiquement la peau, ou serrer avec force un des orteils entre les doigts, ou employer un courant induit très-intense, lorsqu'on veut examiner l'effet du pinceau électrique sur la peau. On détermine alors, dans certains cas, il est vrai, des douleurs très-vives, plus vives même parfois que l'on n'en exciterait chez des individus sains par des irritations de la même force ; mais cela tient à l'altération des racines postérieures et des parties postérieures de la moelle. Il se fait, par suite de cet état morbide, une perversion de la sensibilité, qui peut changer le caractère normal des impressions transmises par la moelle et les rendre plus agaçantes et plus insupportables. Mais il n'en est pas moins très-réel que la sensibilité de la peau à la pression et à la douleur, a diminué dans les périodes avancées de l'ataxie locomotrice progressive, souvent d'une façon très-considérable. Chez certains malades, les impressions douloureuses sont d'autant mieux perçues qu'elles ont une durée plus grande ; et des excitations qui ne sont pas senties, lorsqu'elles sont instantanées, sont, au contraire, bien perçues au bout de quelques secondes, lorsqu'on prolonge leur action. On arrive même ainsi à faire percevoir à des malades, offrant une anesthésie très-marquée, des sensations produites par la simple pression des tissus avec l'extrémité du doigt.

Quant à la sensibilité de température, à la *thermesthésie*, non-seulement, chez la plupart des ataxiques, elle est conservée ; mais encore elle paraît exagérée. Parfois le contact des corps froids sur la peau des cuisses ou de l'abdomen donne lieu, chez ces malades, à des soubresauts violents du corps tout entier, ou à de brusques mouvements de flexion des membres inférieurs ; tandis que les impressions tactiles simples, ou même compliquées de pression, faites sur ces mêmes régions, ne sont pas senties. On voit des ataxiques, dont la sensibilité tactile simple est abolie et dont l'algesthésie est aussi très-affaiblie, chez lesquels des différences de deux ou trois degrés entre des corps plus froids ou plus chauds que leur peau sont reconnues : ils sentent même des impressions de froid ou de chaud quand les corps, avec lesquels on les touche, ont un ou deux degrés de moins ou de plus que la surface cutanée mise en expérience. Toutefois, dans ces cas, il y a un retard évident dans la perception de l'impression du chaud et du froid, mais ce retard paraît moins long que celui qu'on remarque pour les autres sortes d'impression. Bien que l'explication de cette persistance de la thermesthésie nous échappe, à cause de l'insuffisance de nos connaissances sur la physiologie des sensations, il me semble qu'il vaut mieux l'attribuer au mécanisme particulier des impressions de température qu'à l'existence de fibres nerveuses spéciales, chargées de la transmission de ces impressions, fibres qui seraient épargnées dans les racines postérieures ou dans la moelle, par l'atrophie qui frapperait uniquement sur les autres fibres sensitives. Il est possible que les modifications produites, par le contact d'un corps froid ou d'un corps chaud, dans les extrémités terminales des fibres cutanées sensitives, soient plus intenses que celles que déterminent les autres genres d'impression. Il y a d'ailleurs une autre condition inhérente aux impressions de température, et dont il faut tenir grand compte ; c'est que ces impressions sont moins instantanées, plus durables que les autres, quelque court que soit le contact des corps froids ou chauds sur la peau. Il faut enfin prendre en considération les altérations de la substance grise de la moelle, altérations qui peuvent rendre cette substance moins impressionnable pour certains genres d'impression que pour d'autres.

Ainsi, dans les cas d'ataxie locomotrice, la sensibilité cutanée est, d'ordinaire,

altérée dans tous ses modes, et l'on ne peut réellement pas trouver, dans l'étude attentive de ces faits, des arguments valables en faveur de l'opinion qui considère les faisceaux postérieurs de la moelle épinière comme chargés, d'une façon plus ou moins exclusive, de transmettre au sensorium les impressions de simple contact. Si la sensibilité tactile paraît atteinte la première dans l'ataxie locomotrice, c'est que la transmission des impressions très-légères qui donnent lieu aux sensations de contact, est celle qu'arrêtent tout d'abord les obstacles dont je parlais tout à l'heure, c'est-à-dire ceux que produisent peu à peu les lésions de la moelle épinière et des racines postérieures.

Ni les faits physiologiques, ni les faits pathologiques ne peuvent donc servir d'appui à la thèse de M. Schiff.

M. Brown-Séquard, lui aussi, avait tenté d'établir que les divers modes de sensibilité de la peau sont transmis par des éléments anatomiques différents. Non-seulement les impressions tactiles, les impressions de douleur, de température, mais encore celles de chatouillement et celles du sens musculaire étaient, pour lui, conduites dans la moelle épinière par des éléments différents, ayant une distribution distincte dans la substance grise de cet organe. Et en réunissant ces fibres sensitives aux fibres chargées d'autres attributions, il allait jusqu'à admettre dans la moelle épinière, dans les nerfs crâniens, rachidiens et sympathiques, onze espèces de fibres nerveuses. Il n'a jamais pensé toutefois que les faisceaux postérieurs eussent des fonctions spéciales, en rapport avec l'un quelconque des modes susdits de sensibilité ; et, en cela, sa manière de voir s'éloignait beaucoup de celle de M. Schiff. Mais il paraissait disposé à admettre que, même dans les nerfs sensitifs, il y avait des fibres destinées exclusivement à la transmission de telle ou telle sorte d'impressions. J'ai combattu depuis longtemps cette théorie physiologique qui ne s'appuyait que sur des semblants de preuves. De ce que des lésions de la moelle épinière ont fait disparaître isolément telle ou telle sorte de sensibilité cutanée, soit la sensibilité à la douleur, soit la sensibilité au froid et au chaud, etc., on ne peut pas déduire sans réserves, que les impressions de telle ou telle nature, passent par telle ou telle région de la substance grise médullaire. Il eût fallu d'ailleurs, pour appuyer une pareille hypothèse sur des arguments solides, avoir recueilli un certain nombre d'observations pathologiques, très-nettes, suivies d'autopsies très-détaillées, et très-concordantes. Or ce genre de preuves faisait presque absolument défaut. Nous connaissons si peu de chose sur le mécanisme des impressions périphériques et sur celui du fonctionnement de la substance grise de la moelle, que l'on doit être d'une prudence extrême dans tout essai de constructions théoriques sur ce terrain mal assuré. Jusqu'à ce qu'on ait démontré le contraire d'une façon péremptoire, je ne vois aucune difficulté à admettre provisoirement qu'une extrémité nerveuse cutanée, munie ou non d'un appareil spécial de réception, ou de simple renforcement, peut, sous l'influence d'excitations diverses : contact, froid ou chaud, pression, frottement, traumatisme, action mécanique ou chimique, provoquer dans les centres nerveux des modifications diverses aussi, que nous distinguons et apprécions en les percevant, comme des sensations variées de toucher, de température, de douleur, etc. S'il en est ainsi, les éléments qui, dans la substance grise de la moelle, reçoivent les excitations apportées par les fibres sensitives, peuvent devenir, sous l'influence d'altérations morbides, inimpressionnables pour telle ou telle sorte d'excitation périphérique. Quant à aller plus loin dans la voie des hypothèses acceptables, cela est impossible, à cause des lacunes que présentent, comme nous

venons de le rappeler, nos connaissances sur le mode de fonctionnement des diverses parties du système nerveux.

M. Brown-Séquard a admis en outre, ainsi que nous l'avons dit, des conducteurs spéciaux pour le sens musculaire. Ces éléments ne s'entre-croiseraient pas dans la moelle épinière ; ils y suivraient un trajet semblable à celui des incitations volontaires, et, comme ceux-ci, ils sortiraient de la moelle par les racines antérieures. Les faits sur lesquels M. Brown-Séquard a appuyé cette opinion ne me paraissent pas démonstratifs. Disons d'abord que la sensibilité musculaire et l'ensemble des sensations qu'on rapporte au sens musculaire, peuvent subir un affaiblissement considérable, dans des cas où les racines antérieures sont tout à fait intactes. C'est ce qu'on observe souvent, par exemple, dans le cours de l'ataxie locomotrice ; et l'on sait que, chez les sujets atteints de cette affection, à moins de complications bien rares, les racines antérieures n'offrent aucune lésion. Mais existe-t-il des conducteurs spéciaux pour le sens musculaire, que ces conducteurs passent par les racines antérieures ou qu'ils soient associés aux autres conducteurs sensitifs dans les racines postérieures? Et même, pour prendre la question par sa raison d'être, existe-t-il une sensibilité spéciale, exigeant un nom spécial, celui de *sens musculaire ?* Cette question sera discutée d'une façon complète dans un autre article du Dictionnaire, mais il convient d'en dire ici quelques mots.

Les muscles ont une sensibilité commune, non spéciale, analogue à la sensibilité des autres parties profondes des membres, et qu'on peut mettre en évidence, surtout par l'électricité. Divers auteurs, Spiess, Schiff, par exemple, refusent même cette sensibilité aux muscles. Pikford, Arnold auraient démontré que l'irritation mécanique ou chimique de ces organes ne provoque ni douleurs, ni mouvements réflexes. De plus, Schiff pense avoir prouvé qu'après la section des racines antérieures des nerfs, toutes les fibres nerveuses qui se terminent dans les muscles subissent la dégénération qui indique que ces fibres ont été coupées. Cependant il me paraît difficile de nier l'existence de sensations produites par l'électrisation des muscles au travers des téguments, sensations différentes de celles que détermine l'électrisation de la peau. D'ailleurs ces sensations ont lieu même dans des cas où la peau a perdu toute sensibilité à la douleur, dans certains cas d'hystérie, par exemple ; et je crois que l'on n'est pas autorisé, quoiqu'on en ait dit, à attribuer ces sensations à l'excitation des fibres sensitives qui traversent les muscles pour se rendre à d'autres organes. Il n'est guère permis non plus d'admettre, malgré l'opinion émise par certains physiologistes, que la douleur bien connue sous le nom de *crampe*, soit due exclusivement à la compression de nerfs sensitifs traversant le muscle en contraction spasmodique ; car cette douleur serait rapportée par le sensorium non aux muscles contracturés, mais aux parties auxquelles, d'après cette hypothèse, se distribueraient ces nerfs. On voit chez certains malades, des contractures spasmodiques violentes des muscles, sans qu'il y ait, par suite, des sensations de crampes. D'autre part, on peut volontairement provoquer, dans certaines masses musculaires, des contractions aussi énergiques que celles qui produisent la sensation de crampe, sans faire naître cette sensation du moins immédiatement, et cette seule considération suffit, suivant moi, pour réfuter l'opinion en question. Les muscles reçoivent donc très-vraisemblablement des fibres nerveuses sensitives, dont l'excitation, portée à un certain degré ou prolongée au delà d'un certain temps, détermine d'abord la contraction musculaire spasmodique, puis la sensation douloureuse de crampe et enfin la douleur qui survit plus ou moins longtemps à la crampe : ces fibres

proviennent, sans aucun doute, des racines postérieures, et ne suivent certainement pas dans la moelle épinière un trajet spécial. Ces présomptions paraissent d'ailleurs confirmées par des recherches directes. Tout récemment, en effet, M. Carl Sachs, a été conduit, par des investigations semblables à celles de M. Schiff, à admettre l'existence de fibres sensitives dans les muscles. Il a vu qu'après la section des racines motrices sur des grenouilles, toutes les fibres nerveuses intra-musculaires ne s'atrophient pas : un certain nombre d'entre elles restent intactes. Il considère ces dernières fibres comme des fibres sensitives, et il dit qu'il a pu s'assurer qu'il en est bien ainsi, par des expériences micro-physiologiques. Ces fibres différeraient des fibres motrices par leur trajet arciforme, leur isolement habituel, aussi bien que par leur mode de division. Les fibrilles qui en proviennent, se termineraient en partie dans le périmysium externe par de fins prolongements, en partie dans l'intérieur des faisceaux musculaires, d'une façon non encore élucidée.

Mais la contraction des muscles, dans le fonctionnement physiologique de ces organes, est-elle accompagnée d'une sensation qui avertit l'animal de l'étendue et de la force du mouvement produit? Existe-t-il un foyer spécial de perception pour ces sortes de sensations et pour l'appréciation de leurs diverses modalités? Y a-t-il, en un mot, un sens musculaire spécial, et doit-on admettre l'existence des fibres nerveuses centripètes, spéciales, mettant les muscles en rapport avec l'organe central de ce sens? Évidemment, on ne saurait admettre qu'il en soit ainsi. Il y a bien, sans doute, un jugement instinctif porté sur l'étendue et la force du mouvement exécuté ; il y a eu, avant tout, une incitation d'un certain degré, combinée d'une certaine façon en vue du résultat à obtenir. Mais cette incitation est un acte ou psychique, ou analogue aux phénomènes dits psychiques. Il en est de même de l'appréciation relative à l'exécution du mouvement voulu ; et cette appréciation est sollicitée d'ordinaire par les sensations provenant de la partie mise en mouvement. Et ces sensations n'ont pas un point de départ unique dans les muscles. Il n'est pas certain même que les animaux éprouvent une sensation de contraction musculaire, c'est-à-dire une sensation les informant du changement que la contraction engendre dans les muscles. Il est même probable qu'une sensation de ce genre n'existe pas, et par conséquent, suivant toute vraisemblance, il n'existe pas de sensations musculaires spéciales, qu'on puisse rapporter à un sens spécial : le *sens musculaire* des auteurs. La sensation complexe du mouvement exécuté a pour cause provocatrice ordinaire, l'ensemble des impressions produites par le déplacement de la partie que les muscles entraînent dans telle ou telle direction. Le *sens musculaire* n'existe donc pas. C'est aussi la conclusion que M. Bernhardt a déduite de ses recherches récentes. Par conséquent, il n'y a pas à se demander si la sensibilité musculaire possède, ou non, des éléments conducteurs particuliers et distincts, et si ces conducteurs suivent, ou non, un trajet à part dans les racines des nerfs et dans la moelle épinière.

Il est permis de se prononcer sans aucune réserve, à propos des impressions de chatouillement, auxquelles M. Brown-Séquard paraît disposé à attribuer aussi des conducteurs spéciaux. Le chatouillement est évidemment une impression spéciale qui dérive du mode particulier d'excitation de certaines extrémités périphériques des nerfs sensitifs, ainsi que des modifications spéciales produites alors dans les centres spinaux réceptifs ; mais il n'y a pas lieu d'admettre, pour cette sorte d'impressions, des conducteurs spéciaux. Pourquoi ne pas admettre aussi, si l'on s'engageait dans cette voie, un appareil de sensibilité spéciale pour l'éternue-

ment, la toux, le vomissement? Et pourquoi ne pas croire aussi à l'existence de conducteurs spéciaux pour ces sensibilités spéciales?

Quant aux faits bien connus d'hyperesthésie des divers modes de sensibilité cutanée, dans des cas d'affections de la moelle épinière, faits sur lesquels insiste M. Brown-Séquard, ils ne peuvent certainement pas servir d'arguments en faveur de l'hypothèse soutenue par ce physiologiste, car ils s'expliquent aisément par les modifications de la substance grise médullaire, en admettant que toutes les impressions sont conduites aux mêmes éléments de cette substance par les mêmes fibres nerveuses.

Je dois du reste dire que, dans ces derniers temps, M. Brown-Séquard a paru disposé à abandonner ses anciennes opinions relatives à l'existence de conducteurs spéciaux pour les divers modes de sensibilité. Aujourd'hui, d'après une communication faite par lui à la Société de Biologie, en présentant un travail de M. R. M'Donnell, il tend à admettre avec nous et avec cet auteur, que la diversité des sensations tient, non pas à ce que des impressions diverses sont transmises par des conducteurs spéciaux aux centres nerveux, mais à ce que ces impressions, suivant qu'elles sont de telle ou telle sorte, modifient d'une façon différente, quoique conduites par les mêmes fibres nerveuses, les éléments de la moelle épinière.

M. R. M'Donnell, en opposition à la manière de voir de M. Brown-Séquard, émet une hypothèse qui, d'après lui, pourrait servir à expliquer comment les excitations de nature variée, produites sur les extrémités périphériques des nerfs sensitifs cutanés, donnent lieu à des sensations différentes les unes des autres. Ces excitations détermineraient dans les tubes nerveux des ondulations ou des vibrations, et le caractère de ces vibrations serait différent suivant que le mode d'excitation varierait lui-même. Le même tube nerveux, partant de la peau, pourrait donc, dans les conditions normales, transmettre au centre nerveux, les ondes qui produisent l'idée d'un simple contact, ou celles qui produisent l'idée de chaleur, etc. M. M'Donnell applique d'ailleurs cette hypothèse à la théorie du mécanisme de toutes les sensations, et, en particulier, à celle de la vision des couleurs : il pense que cette hypothèse est plus simple et plus en accord avec les faits de la physique générale que celle de Thomas Young, adoptée et développée par M. Helmholtz. On sait que, pour ces physiciens, il y aurait dans le nerf optique, des conducteurs spéciaux pour chacune des couleurs principales. M. le professeur Dor a combattu récemment aussi cette théorie.

Cette vue de M. M'Donnell ne me paraît pouvoir soulever contre elle, du moins en ce moment, aucune objection radicale, et c'est de cette façon, tout en restant dans des termes plus vagues que j'ai compris, comme je l'ai indiqué déjà, la possibilité de la transmission de diverses sortes d'impressions par un seul et même tube nerveux. Je ne sais pas si le transport des excitations périphériques se fait par des vibrations ou ondulations, ou par tout autre mécanisme; mais on peut concevoir, en termes généraux, que la modification qui a lieu d'un bout à l'autre d'une fibre nerveuse, sensitive, sous l'influence d'une excitation périphérique, est différente dans quelques-uns de ses caractères, suivant que cette excitation consiste en un simple contact, ou un frottement, ou une piqûre, ou un échauffement de la surface cutanée, etc. Le foyer de substance grise qui, dans la moelle, est mis en activité par telle ou telle modification de cette fibre nerveuse, est affecté d'une façon variée. Il en est de même des parties de l'encéphale en rapport avec ce foyer et impliquées dans le mécanisme physiologique de la sen-

sibilité : de là, des sensations diverses. J'ajoute que dans un travail récent que j'ai déjà eu l'occasion de citer, M. C. Lange a cherché aussi à réfuter l'idée des conducteurs différents destinés à la transmission des divers genres d'impression. Pour lui, comme pour nous, ces sortes d'impressions ne seraient pas essentiellement différentes les unes des autres.

II. TRANSMISSION DES INCITATIONS MOTRICES PAR LA MOELLE ÉPINIÈRE. Nous devons rappeler encore ici que Charles Bell avait tout d'abord considéré les faisceaux antérieurs comme les voies conductrices communes de la sensibilité et du mouvement, et que Magendie, le premier, a attribué à ces faisceaux, bien qu'avec certaines restrictions, un rôle distinct, celui de servir à la transmission des incitations motrices. Mais la science fut loin d'être dès lors fixée sur ce point, et l'on peut dire qu'il est peu de questions, en physiologie, qui aient donné lieu à autant d'expériences contradictoires. Bellingeri (1825) croyait pouvoir conclure de ses expériences, que les faisceaux antérieurs conduisent les incitations motrices destinées aux muscles fléchisseurs ; et les faisceaux postérieurs, les incitations transmises aux muscles extenseurs. Schöps et Rolando furent amenés par leurs expériences, à admettre que les faisceaux antérieurs et les faisceaux postérieurs n'ont pas d'attributions distinctes, et qu'ils conduisent, les uns et les autres, la sensibilité et le mouvement. Backer avait vu le mouvement disparaître dans les membres postérieurs, à la suite d'une section de faisceaux postérieurs; mais il avait pensé que ce résultat était dû, non à l'interruption des fibres conductrices du mouvement, par suite de la section de ces faisceaux, mais à la pression exercée sur les faisceaux antérieurs pendant l'opération. Valentin adopta, à la suite de ses propres expériences, l'opinion de Bellingeri. Budge, au contraire, admit que les faisceaux antérieurs contiennent les fibres destinées aux muscles extenseurs : quant aux fibres destinées aux fléchisseurs, elles se trouvaient suivant lui, les unes, dans les faisceaux antérieurs, les autres, dans les faisceaux fléchisseurs. Je ne fais que citer quelques indications sur les premières variations des théories physiologiques, relatives à cette question de la transmission des incitations motrices. On trouvera cet historique beaucoup plus complet dans le *Traité de physiologie* de Longet, auquel ces indications ont été empruntées.

M. Schiff explique la plupart de ces fluctuations, en attribuant un certain nombre des résultats obtenus par les auteurs susdits, à la pression exercée sur la moelle épinière pendant leurs expériences: Backer seul avait reconnu l'importance de cette cause d'erreur.

Une pression exercée sur la moelle épinière, pendant qu'on la met à nu, ou que l'on coupe les faisceaux postérieurs, peut, d'après Schiff, tout en laissant intacte la transmission des impressions sensitives, intéresser les mouvements d'une façon différente, suivant le degré de cette pression. Une pression légère, faite sur la région dorsale de la moelle chez les mammifères, paralyserait les nerfs destinés aux muscles extenseurs des membres postérieurs. Ces membres, par suite, se fléchiraient dans toutes leurs jointures; il faudrait une certaine force pour les défléchir ; et, lorsqu'on ne les maintient pas étendus, ils reprendraient rapidement leur attitude primitive de flexion. Le résultat serait le même, que la pression soit faite d'arrière en avant, d'avant en arrière, ou qu'elle soit faite d'un côté à l'autre. Ces phénomènes pourraient durer plusieurs jours chez les lapins. Une pression plus forte détruirait tous les mouvements des membres postérieurs, d'une façon durable ou passagère.

On comprendrait ainsi facilement, d'après M. Schiff, comment Schöps et Calmeil auraient observé parfois, après la section des faisceaux postérieurs, une paralysie complète des mouvements des membres postérieurs, tandis que cette paralysie aurait fait défaut dans d'autres expériences.

On s'expliquerait aussi, sans peine, d'après le même auteur, les phénomènes de contracture observés chez certains malades, dans des cas de tumeurs de la colonne vertébrale, des membranes médullaires ou de la moelle elle-même.

Ces assertions de M. Schiff ne me paraissent pas toutes également fondées.

J'ai vu souvent, chez des chiens et des lapins, à la suite de la mise à nu de la moelle épinière et de la section des faisceaux postérieurs, dans la région dorsale, un affaiblissement plus ou moins considérable des membres postérieurs. Parfois l'animal ne pouvait pas se tenir dressé sur ces membres. Tantôt cet état de faiblesse paraplégique était très-passager, tantôt il durait quelques heures; mais il diminuait en général très-rapidement. Quand on fait, dans la même région, deux sections transversales des faisceaux postérieurs, séparées l'une de l'autre par un intervalle de quelques centimètres, ce résultat est encore plus constant. Il s'y joint d'ailleurs un trouble particulier et plus durable du mouvement, sur lequel nous insisterons plus tard, à savoir une ataxie plus ou moins prononcée des mouvements des membres postérieurs. Mais je n'ai jamais vu, dans mes expériences, que la section des cordons postérieurs ait donné lieu à une paralysie isolée des extenseurs, ayant pour conséquence un état de contracture des muscles fléchisseurs.

D'autre part, les observations faites sur l'homme sont en désacord avec l'opinion de M. Schiff. La compression de la moelle, dans la région dorsale, ne produit pas, par elle-même, un état de contracture, soit avec flexion, soit avec extension, des divers segments des membres inférieurs. Tant qu'il n'y a aucune complication, c'est un état de paralysie avec flaccidité qu'on observe. Si la compression n'est pas très-considérable, lors même qu'elle porte sur la face postérieure de la moelle, c'est le mouvement volontaire, comme nous l'avons déjà dit, qui est seul affaibli ou aboli dans les parties paralysées : la sensibilité survit, plus ou moins modifiée, quelquefois intacte. J'ai à peine besoin d'ajouter que le mouvement réflexe persiste aussi, quand la compression ne porte pas sur la partie inférieure de la région dorsale, et surtout sur le renflement dorso-lombaire. Il ne se manifeste des phénomènes spasmodiques, que dans les cas dans lesquels les membranes de la moelle, ou la moelle elle-même, deviennent le siége d'un travail d'irritation morbide. Je parle, bien entendu, des cas où la compression n'est pas accompagnée d'une lésion directe du tissu médullaire, ou des méninges spinales.

Dans son travail de 1841, Longet avait cherché à préciser les propriétés et les fonctions des faisceaux de la moelle épinière. De même qu'il avait cru pouvoir établir que les faisceaux postérieurs servent à la transmission des impressions sensitives, il pensa que ses expériences l'autorisaient à admettre que les faisceaux antérieurs servent, d'une façon exclusive, à la transmission des impressions sensitives. Mais, en réalité, il dépassait ainsi la portée de ses expériences. Après avoir coupé transversalement la moelle sur des chiens, au niveau de la dernière vertèbre dorsale, il soumettait les faisceaux antérieurs du bout caudal à des excitations galvaniques faibles, et il déterminait ainsi de fortes secousses musculaires dans le train postérieur de ces animaux. Conclure de ce résultat que les faisceaux antérieurs sont destinés à transmettre aux muscles les incitations motrices spontanées, c'était évidemment aller trop loin. La seule conclusion

légitime de ces expériences, c'est que les faisceaux antérieurs sont excitables et que leur excitation artificielle détermine des contractions musculaires. Nous avons vu précédemment que cette proposition avait été d'ailleurs elle-même vivement contestée. Mais pour démontrer que ces faisceaux sont les voies conductrices des incitations volontaires, il eût fallu constater que leur section transversale et complète, produit une paralysie totale et durable des mouvements volontaires, dans les parties dont les nerfs moteurs naissent de la moelle, en arrière de la lésion. Or c'est ce que Longet n'avait pas fait.

Van Deen, le premier, institua des expériences ayant pour but d'étudier l'influence des lésions de la moelle sur la conservation, soit des mouvements volontaires, soit de certains mouvements réflexes, c'est-à-dire de ceux qui peuvent être provoqués dans les membres postérieurs, par l'excitation d'une partie du corps située en avant de la région médullaire atteinte par ces lésions. Il coupait sur des grenouilles la partie supérieure (postérieure chez l'homme) de la moelle épinière, en ne laissant intacte que la partie inférieure de cet organe, et les deux bouts de la moelle ne se reliaient plus alors l'un à l'autre que par les faisceaux antérieurs, ou même par une portion seulement de ces faisceaux. Lorsque cette vivisection était pratiquée en arrière des points d'origine des nerfs brachiaux, les membres postérieurs n'avaient pas perdu leurs mouvements volontaires : si ces mouvements disparaissaient dans les premiers moments après l'opération, ils se montraient de nouveau un peu plus tard ; mais ils n'avaient ni l'énergie, ni la précision des mouvements volontaires normaux. De plus, on pouvait provoquer des mouvements dans les membres postérieurs, en excitant soit les membres antérieurs, soit une partie quelconque de la tête.

M. Schiff a répété ces expériences et a obtenu les mêmes résultats que van Deen sur les grenouilles. Les résultats étaient moins nets, lorsqu'il expérimentait sur des mammifères ; cependant il a constaté, dans quelques cas, l'opération étant faite sur la région dorsale de la moelle, que les membres postérieurs, et surtout les pieds et les orteils, étaient agités par des contractions musculaires, lorsque les membres antérieurs exécutaient des mouvements volontaires ; ces contractions ne se produisaient pas, lorsque ces derniers mouvements n'avaient pas lieu, et elles ne duraient pas plus longtemps qu'eux. Si l'expérience était faite sur des chats, et si l'on ouvrait la porte de la chambre, les mouvements des membres postérieurs devenaient plus forts, en même temps que les animaux s'agitaient pour fuir.

J'ai fait aussi des expériences de ce genre sur des grenouilles, et j'ai constaté que, dans les conditions qui viennent d'être indiquées, la motilité volontaire persiste dans les membres postérieurs. La pression d'un des doigts d'un des membres antérieurs détermine des mouvements plus ou moins étendus des membres postérieurs ; et cette transmission des excitations motrices, au travers de la partie lésée de la moelle, devient bien plus nette encore, lorsqu'on empoisonne l'animal à l'aide de strychnine. Pour éviter les causes d'erreur dans ce dernier cas, il faut suspendre l'animal par un de ses membres antérieurs ; car, si la grenouille est laissée en contact avec une table, les spasmes provoqués dans le train antérieur peuvent entraîner le train postérieur, et le frottement passif des membres postérieurs sur la table peut déterminer des mouvements purement réflexes dans ces membres.

Dans les expériences dont il s'agit, il est difficile de couper exactement toute la moelle à l'exception de faisceaux déterminés, surtout à l'exception des faisceaux

antérieurs seuls. Il suffit d'examiner la forme que présentent ces faisceaux, sur une coupe transversale de la moelle, pour comprendre la difficulté d'une pareille vivisection. Il est vrai qu'il est au moins tout aussi difficile, sinon plus difficile encore, de couper d'une façon isolée les faisceaux antérieurs, dans un point quelconque de la longueur de la moelle épinière. Cette expérience a été faite par M. Schiff. Ayant coupé en travers les faisceaux antérieurs, au niveau de la région dorsale, il assure que chez les batraciens (grenouilles) et les mammifères (chats), ainsi opérés, les mouvements volontaires peuvent se montrer de nouveau dans les membres postérieurs, après y avoir disparu pendant un certain temps. Les résultats seraient les mêmes, lorsque, sur les animaux ayant subi cette première opération, l'on coupe, dans un point plus rapproché de la tête, les faisceaux postérieurs. M. Calmeil avait vu déjà un retour de faibles mouvements volontaires chez un jeune mouton, sur lequel il avait pratiqué une section des faisceaux antérieurs; mais M. Schiff pense qu'il n'y avait eu sans doute dans ce cas que des mouvements réflexes. M. Brown-Séquard a vu une paralysie très-étendue chez les animaux ainsi opérés.

M. Schiff est allé plus loin encore. Il assure que les mouvements volontaires ne sont pas abolis, quand on fait une section partant de la face inférieure (antérieure) de la moelle et divisant presque toute la moelle transversalement, à l'exception, d'une part, des parties tout à fait supérieures (postérieures) des cornes grises postérieures et des faisceaux latéraux, et d'autre part, des faisceaux postérieurs. Il cite Eigenbrodt comme ayant vu que, chez les grenouilles, après la section de la moitié antérieure de la moelle épinière, il reste encore quelques mouvements des membres postérieurs, et il ajoute que, dans ses propres expériences, il a constaté, lorsqu'il conservait les animaux pendant assez longtemps que les membres postérieurs recouvraient des mouvements très-forts et très-étendus. Les grenouilles ne pouvaient plus, il est vrai, sauter comme elles le font d'ordinaire; mais elles pouvaient se tenir dans leur attitude ordinaire, et exécuter des mouvements de locomotion. M. Schiff a fait aussi cette expérience sur des chats, et il aurait vu ces animaux, lorsqu'ils survivaient, se mouvoir de nouveau, au bout d'un certain temps, avec une telle régularité et une telle apparence normale, qu'on aurait pu croire qu'ils n'avaient subi aucune lésion de la moelle. Quand il coupait non-seulement les parties qu'on vient d'indiquer, mais encore le reste des faisceaux latéraux, il aurait vu encore le mouvement des membres postérieurs reparaître, très-affaibli, il est vrai, et cette expérience aurait réussi aussi sur des chiens de grande taille. Les mouvements des membres postérieurs subsisteraient même, chez les grenouilles, dans des cas où la partie non coupée de la substance grise postérieure est assez peu étendue pour pouvoir être à peine visible à l'œil nu.

Sur des grenouilles, M. Schiff voit encore les mouvements volontaires persister, lorsqu'il pratique une première section transversale, allant de la face inférieure de la moelle jusqu'au voisinage du canal central, et qu'il fait une seconde section, à une distance de deux vertèbres du lieu de la première, et allant de la face supérieure jusqu'à proximité de ce même canal central. Il conclut de cette expérience, que les parties centrales de la substance grise suffisent pour la transmission des incitations motrices volontaires (comme aussi des incitations provoquées). Si l'on coupe, sur d'autres grenouilles, la moelle épinière, de la face supérieure vers la face inférieure, de façon à respecter les faisceaux antérieurs, une partie des faisceaux latéraux et les cornes antérieures de substance grise, et que l'on

coupe, en se rapprochant de l'encéphale, les faisceaux antérieurs et les faisceaux latéraux, les mouvements volontaires sont encore possibles, ce qui démontre, d'après M. Schiff, que les cornes antérieures de la moelle épinière peuvent servir, par elles-mêmes, à la conduction des incitations motrices d'avant en arrière, chez ces animaux.

Enfin, les incitations motrices volontaires pourraient se transmettre par la substance grise d'un côté à l'autre. Van Deen, ayant fait sur des grenouilles, deux hémisections du même côté de la moelle, séparées l'une de l'autre par un certain intervalle, avait vu persister les mouvements volontaires, affaiblis il est vrai, dans le membre postérieur de ce côté. Stilling avait fait la même remarque ; et Schiff dit avoir observé, dans ces conditions, non-seulement chez les grenouilles, mais encore chez les mammifères, des mouvements volontaires incontestables, mais limités. Valentin aurait constaté un résultat semblable, même lorsque les hémisections dépassaient un peu les sillons médians de la moelle.

M. Schiff conclut de cet ensemble de faits expérimentaux, que la substance grise peut conduire les incitations motrices volontaires et provoquées, suivant toutes les directions.

Cette déduction est évidemment légitime, si les faits expérimentaux d'où elle est tirée, ne sont pas contestables. Sont-ils, en réalité, à l'abri de toute contestation ?

La section de toutes les parties inférieures ou antérieures de la moelle épinière laisse-t-elle persister les mouvements volontaires ? Je n'ai pas fait d'expériences de ce genre sur des mammifères ; mais j'en ai fait, au contraire, un certain nombre, sur des grenouilles, et je n'ai pas vu ces mouvements persister. Je parle d'expériences dans lesquelles, non-seulement les faisceaux antérieurs, mais encore les parties antérieures des faisceaux latéraux et les cornes antérieures avaient été divisés, car il me parait tout à fait impossible de couper isolément et complétement les faisceaux antérieurs de la moelle, surtout sur la grenouille. Non-seulement les mouvements étaient abolis, le jour de l'expérience ; mais ils restaient abolis les jours suivants. L'animal pouvait se tenir dans l'attitude normale, les membres fléchis et rapprochés du corps ; lorsqu'on les étendait, il les ramenait à leur position primitive ; mais il s'agissait là de phénomènes réflexes, et l'excitabilité réflexe de la partie postérieure de la moelle épinière paraissait même augmentée. Si l'animal cherchait à se locomouvoir, il ne le faisait qu'à l'aide des membrés antérieurs. Si on le jetait dans un bassin plein d'eau, d'ordinaire les membres postérieurs demeuraient tout à fait immobiles, et il allait au fond du bassin : parfois il y avait pourtant un ou deux mouvements d'extension brusque de ces membres ; mais ces mouvements, évidemment réflexes, ne se répétaient pas. La sensibilité était conservée, car le pincement des orteils, ou leur irritation à l'aide d'une gouttelette d'acide acétique, provoquait des mouvements des yeux et des membres antérieurs. Enfin, si l'on empoisonnait ces animaux avec de la strychnine, on ne déterminait pas de convulsion dans le train postérieur, lorsqu'on soulevait l'animal par un membre antérieur et qu'on touchait la tête ou l'autre bras. Les convulsions éclataient, au contraire, dans les membres postérieurs, dès qu'on en touchait un, même très-légèrement.

Les résultats sont bien différents, lorsque la section incomplète transversale est faite de la face supérieure vers la face inférieure de la région dorsale de la moelle, et qu'elle s'arrête à une certaine distance de cette dernière face. Dans ce cas, il y a bien, en général, abolition des mouvements volontaires pendant les

premiers instants qui suivent celui de l'opération; mais comme nous l'avons dit, la motilité volontaire reparaît peu à peu, et se manifeste bientôt d'une façon incontestable. Le retour de la motilité volontaire a-t-il lieu toutefois, lorsqu'une section de ce genre ne laisse intacte qu'une partie des faisceaux antérieurs et de la portion contiguë des faisceaux latéraux, en interrompant complétement la continuité de la substance grise? Je n'ai pas réussi à voir reparaître le mouvement volontaire dans ces conditions; mais les expériences de Van Deen et celle de M. Schiff ne permettent guère d'en douter.

Ainsi donc, d'une part, la section complète des faisceaux antéro-latéraux abolit la motilité volontaire; d'autre part, la section de toute la moelle à l'exception de ces faisceaux ne fait pas, suivant toute probabilité, disparaître cette motilité. On peut en conclure que ces faisceaux constituent la véritable voie, la voie indispensable, pour la transmission des incitations volontaires, et de toutes les incitations motrices, partant d'un point quelconque de l'encéphale ou des parties supérieures de la moelle épinière, pour gagner les parties inférieures de ce dernier centre nerveux. Il en est de même par conséquent, pour les incitations motrices réflexes. Si l'on détruit, en un point de la moelle, toute la substance blanche et la substance grise, à l'exception des cordons antérieurs, les mouvements réflexes peuvent encore, d'après M. Schiff, se transmettre de la partie céphalique à la partie caudale de l'animal, tandis que la transmission en sens inverse est impossible.

On ne peut pas d'ailleurs aller plus loin, et refuser à la substance grise médullaire toute participation à la transmission des incitations encéphaliques, destinées aux muscles de diverses parties du corps; car les lésions étendues de cette substance, dans la région dorsale, produisent, ainsi que le fait remarquer M. Brown-Séquard, une notable diminution de la motilité volontaire des membres postérieurs.

L'anatomie pathologique nous a fait connaître un fascicule particulier de fibres nerveuses, compris dans chacun des faisceaux latéraux, et qui doit jouer un rôle assez important dans cette transmission des incitations motrices. C'est ce fascicule, situé vers la partie postérieure du faisceau latéral, qui subit une atrophie descendante dans certains cas de lésion de l'encéphale, surtout lorsque la lésion frappe sur les radiations pédonculaires qui séparent l'un de l'autre les deux noyaux du corps strié (Ludwig Türck, Charcot et Vulpian, Ch. Bouchard). Les mêmes faits pathologiques nous démontrent encore que la portion la plus interne de chaque faisceau antérieur offre des relations de semblable nature avec les mêmes parties de l'encéphale; et, par conséquent, il n'est pas douteux non plus que cette portion du faisceau antérieur ne prenne part aussi à la transmission des incitations motrices. Mais, tandis que cette portion de chaque faisceau antérieur se trouve en relation avec la substance grise encéphalique du même côté, le fascicule du faisceau latéral est en relation avec celle du côté opposé. Pour le reste, c'est-à-dire pour la plus grande partie des fibres longitudinales des faisceaux antéro-latéraux, nous n'avons que des notions bien imparfaites, bien incertaines, sur les relations de leurs extrémités supérieures.

Quant aux extrémités inférieures de toutes les fibres des faisceaux antéro-latéraux, aucune d'elles ne paraît entrer en relation directe avec les fibres d'origine des racines nerveuses motrices. L'histologie nous démontre très-nettement que les fibres des racines antérieures traversent l'épaisseur des faisceaux antéro-latéraux, sans qu'aucune d'elles paraisse être en continuité avec les fibres de ces faisceaux.

Dans quel rapport les fibres des faisceaux antérieurs se trouvent-elles avec les cellules nerveuses? On peut voir, mais c'est une recherche bien souvent infructueuse des fibres radiculaires antérieures partant du prolongement axile des cellules des cornes antérieures; il est, jusqu'à un certain point, permis de supposer que toutes les fibres des racines motrices naissent de cette façon. Mais l'extrémité intérieure des fibres des faisceaux antérieurs se termine-t-elle de même? C'est un point sur lequel on n'a aucune donnée précise. On sait que de la face profonde des faisceaux antéro-latéraux se détachent successivement, du haut en bas de la moelle épinière, des fibres, qui pénètrent transversalement ou obliquement dans la substance grise; mais on ignore où et comment elles se terminent. Il est toutefois vraisemblable que c'est par l'intermédiaire des cellules que s'établit la communication entre les fibres des faisceaux antéro-latéraux et les fibres des racines antérieures.

Une incitation motrice, partie d'un des centres encéphaliques, parcourt donc d'abord les faisceaux antéro-latéraux, puis passe nécessairement dans la substance grise, pour gagner les origines des fibres des racines antérieures, dont elle doit mettre l'activité en jeu. Tous les physiologistes modernes sont d'accord sur ce point. Landry y avait insisté d'une façon toute particulière. Par conséquent, on peut dire que la substance grise joue un rôle indispensable dans la transmission normale des incitations motrices, des parties supérieures du centre cérébro-spinal aux racines antérieures des nerfs. Mais il y a loin de là à dire, avec certains physiologistes, que les incitations motrices parties de l'encéphale peuvent se rendre à ces racines, en suivant exclusivement la substance grise et sans passer par les faisceaux antéro-latéraux. Pour nous, cette opinion est tout à fait inexacte.

Les fibres des faisceaux antéro-latéraux, qui servent à la transmission des incitations volontaires, ne diffèrent pas fondamentalement sans doute, sous le rapport de leurs propriétés physiologiques, des fibres motrices des nerfs; et cependant, il est certain que les irritations mécaniques, ou autres, de ces faisceaux ne sont pas suivies des mêmes effets que lorsqu'elles portent sur les nerfs. Nous avons bien vu, il est vrai, que ces irritations pouvaient déterminer, lorsqu'elles sont faites sur la région dorsale de la moelle, des secousses musculaires dans le train postérieur. Mais, ni pour la généralisation de ces mouvements provoqués, ni pour leur force, il n'y a rien qui rappelle ce qui a lieu, lorsqu'on excite, de la même façon, l'ensemble des branches d'origine du nerf sciatique. La différence tient bien probablement, au moins en partie, à ce que, dans le premier cas, l'excitation, provoquée dans les faisceaux antéro-latéraux, doit traverser la substance grise, pour atteindre les fibres radiculaires de ce nerf.

Les diverses parties des faisceaux antéro-latéraux n'ont peut-être pas des fonctions tout à fait semblables; mais, en réalité, on ne sait presque rien sur les différences qui peuvent exister, sous ce rapport, entre ces parties. La plupart des physiologistes paraissent d'accord pour admettre que les faisceaux antérieurs proprement dits ont plus d'action sur les mouvements de la vie de relation que les faisceaux latéraux. Cela n'est cependant pas démontré. Longet, il est vrai, comme nous l'avons mentionné, avait noté que la galvanisation d'un des cordons latéraux de la moelle, sur les chiens, produit, dans le membre abdominal correspondant, des contractions beaucoup moins énergiques que celles auxquelles donne lieu la même excitation faite sur le faisceau antérieur. Mais, après avoir fait remarquer que le cordon latéral contient un des prolongements des faisceaux pyramidaux

du bulbe rachidien, il se demande si ce prolongement ne serait pas dépourvu d'excitabilité électrique. Et, en effet, l'intensité plus ou moins grande des contractions provoquées par l'électrisation de tel ou tel faisceau ne saurait nous fournir des renseignements précis sur les relations physiologiques de tel ou tel faisceau avec la transmission normale des incitations motrices encéphaliques.

D'autre part, il est difficile, sinon impossible, de faire, à l'aide d'expériences, la part des faisceaux antérieurs proprement dits et des faisceaux latéraux dans cette transmission. Une vivisection, coupant isolément et complétement les faisceaux antérieurs, n'est pour ainsi dire pas réalisable : il suffit, pour s'en convaincre, comme je l'ai dit, d'examiner la surface d'une section transversale de la moelle. Il est très-difficile aussi de couper complétement un des faisceaux latéraux, sans empiéter sur la substance grise.

Enfin, les données pathologiques elles-mêmes ne nous éclairent pas d'une façon satisfaisante sur ce point. Tout au plus nous montrent-elles qu'une lésion isolée et assez étendue, soit d'un faisceau antérieur, soit d'un faisceau latéral, ne suffit pas pour produire une paralysie complète du mouvement volontaire du même côté.

Nous ne pouvons donc pas établir nettement si, dans chaque moitié de la moelle, l'un de ces faisceaux est plus nécessaire que l'autre à la transmission des incitations motrices. Quoi qu'il en soit, la part que prennent à cette transmission les faisceaux latéraux serait, d'après M. Brown-Séquard, beaucoup plus grande dans la région cervicale que dans les régions dorsale et lombaire.

Charles Bell avait assigné aux faisceaux latéraux, du moins à leurs parties cervicale et dorsale, une fonction distincte. Il pensait que ces faisceaux jouent un rôle important dans le mécanisme de l'excitation des mouvements respiratoires. Cette opinion, considérée comme inexacte par un grand nombre d'expérimentateurs, a été adoptée et soutenue par M. Schiff. Nous examinerons sa valeur, lorsque nous étudierons l'influence de la moelle épinière sur la respiration.

M. Brown-Séquard a cru pouvoir assurer que les éléments conducteurs des incitations motrices, destinés aux membres abdominaux, ne sont pas situés dans les mêmes points de la région cervicale de la moelle épinière que les éléments conducteurs des incitations transmises aux membres thoraciques. D'après lui, ceux-ci seraient situés plus superficiellement que les autres. Il admet aussi que les conducteurs des impressions sensitives des membres abdominaux sont groupés en arrière de ceux des membres thoraciques. Il s'appuie, pour émettre ces opinions, sur divers faits cliniques. Je crois que ces faits peuvent recevoir une autre interprétation, et qu'ils s'expliquent d'une façon suffisante, en tenant compte des résultats des vivisections faites sur la région cervicale de la moelle épinière. Nous avons vu qu'une hémisection pratiquée sur la région cervicale de la moelle ne paralyse la sensibilité, ni du membre postérieur du côté correspondant, ni du membre postérieur du côté opposé. Une hémisection de ce genre a plus d'influence sur les membres thoraciques que sur les membres abdominaux : elle produit une hyperesthésie plus marquée dans le membre thoracique correspondant que dans le membre abdominal du même côté, et l'anesthésie relative qui se montre, à la suite de cette même opération, dans les membres du côté opposé, est plus prononcée aussi dans le membre thoracique que dans le membre abdominal. D'autre part, nous allons voir que l'influence des hémisections de la région cervicale de la moelle sur le mouvement, est bien plus marquée dans le membre thoracique correspondant que dans le membre abdominal. Avec ces données, on peut s'ex-

pliquer comment une compression de la moelle, ayant lieu dans la région cervicale, et portant sur une moitié de l'organe, déterminera un ensemble de symptômes se rapprochant plus ou moins de ce qui a été observé dans les cas cliniques invoqués par M. Brown-Séquard.

La transmission des incitations motrices par la moelle épinière est-elle directe ou croisée? — La transmission des incitations motrices se fait incontestablement d'une façon directe dans la moelle épinière : les incitations volontaires, par exemple, une fois conduites dans une des moitiés de la moelle par les fibres qui, partant de l'encéphale, s'entre-croisent dans l'isthme encéphalique, sont transmises par les éléments conducteurs de ce côté de la moelle, pour aller gagner les noyaux d'origine des nerfs à exciter. Lorsque l'on coupe transversalement une moitié de la moelle, dans la région dorsale, le membre postérieur du côté correspondant perd sa motilité volontaire, tandis que le membre postérieur du côté opposé peut conserver la sienne. C'est là un résultat constant, obtenu déjà par Galien, et que tous les expérimentateurs ont vérifié depuis lors. Mais la transmission est-elle exclusivement directe, ou, au contraire, est-elle croisée en partie? La paralysie du mouvement volontaire, produite dans les parties du corps animées par les nerfs qui naissent en arrière d'une hémisection transversale de la moelle, est-elle complète ou incomplète?

Les expériences de van Deen (1838) ont fait voir qu'une section transversale d'une moitié de la moelle chez les grenouilles n'abolit pas entièrement le mouvement volontaire des membres du côté correspondant. Stilling (1842) pratiqua aussi des hémisections de la moelle sur des grenouilles, en avant ou en arrière de l'origine des nerfs brachiaux, et confirma l'assertion de van Deen; il fit, de plus, la même expérience sur un chat, et vit aussi persister les mouvements volontaires. Valentin avait d'ailleurs obtenu déjà, avant Stilling, les mêmes résultats que van Deen, sur les grenouilles, et il avait constaté que les mouvements volontaires n'étaient pas abolis, même lorsqu'une hémisection transversale empiétait un peu sur l'autre moitié de la moelle. M. Brown-Séquard, en 1847, constatait aussi cette persistance de la motilité volontaire en arrière d'une hémisection transversale chez les grenouilles; mais, chez les oiseaux, la persistance de cette motilité n'était pas très-évidente; et, chez les mammifères, la paralysie du mouvement du membre correspondant à l'hémisection lui parut complète. M. Schiff cite encore Kölliker et Corti, Czermak, comme ayant constaté, à la suite d'une hémisection de la moelle cervicale, entre la deuxième et la troisième vertèbre cervicale, chez des lapins, des traces évidentes de mouvement volontaire dans les membres du côté correspondant, et un affaiblissement des membres du côté opposé. En 1850, M. Brown-Séquard, reprenant ses anciennes expériences, obtenait des résultats quelque peu différents de ceux auxquels il était arrivé auparavant. Il constatait que les cobayes, après une hémisection de la moelle cervicale, vers la quatrième vertèbre, ne perdent pas toute influence volontaire sur les membres du côté correspondant. Parfois ces animaux pouvaient se tenir dressés sur leurs quatre membres, mais ils tombaient dès qu'ils voulaient marcher. Le membre postérieur du côté de la lésion était beaucoup plus affaibli, lorsque l'hémisection était faite vers la dixième vertèbre dorsale. Les pigeons pouvaient encore, après cette opération, se tenir debout et courir, bien que leur patte du côté de l'hémisection fût affaiblie.

M. Schiff, dont le *Traité de physiologie du système nerveux* nous a fourni ces renseignements bibliographiques, a constaté les mêmes résultats que les auteurs précédents, chez les grenouilles et chez les mammifères. Chez ceux-ci même, il aurait vu le mouvement volontaire recouvrer, dans les membres d'abord paralysés, une force beaucoup plus grande qu'on ne l'avait remarqué avant lui; il attribue cette différence à ce qu'il a pu conserver les animaux pendant longtemps après l'opération. Les chiens, après une hémisection de la moelle, au niveau de la quatrième vertèbre cervicale, restent couchés pendant quelques jours, présentant des mouvements affaiblis dans les membres du côté opposé, mais bien plus faibles encore dans les membres du côté correspondant; puis la motilité augmente, en même temps que diminue l'hyperesthésie des membres paralysés. Les animaux commencent à se tenir et à marcher. Seulement la marche est irrégulière, et l'attitude des animaux souvent anormale; ils ne peuvent aller droit devant eux, mais ils vont obliquement du côté opéré vers le côté sain. Parmi les muscles du côté affaibli, ce seraient les muscles adducteurs des membres qui resteraient les plus atteints, ce qui, d'après M. Schiff, serait d'autant plus remarquable, que les nerfs de ces muscles, d'après ses anciennes recherches, ne subiraient aucun entre-croisement dans le pont de Varole. Mais, pour le dire en passant, c'est là une donnée pour le moins bien contestable.

M. Schiff admet, d'ailleurs, que les seuls muscles complétement paralysés, dans cette expérience, sont les muscles inspirateurs du côté correspondant à celui de l'hémisection.

D'après le même physiologiste, lorsqu'on coupe la moitié latérale de la moelle, au niveau de l'antépénultième vertèbre dorsale ou un peu plus haut, le mouvement volontaire se rétablit de plus en plus dans le membre correspondant, lorsque l'on conserve l'animal pendant plusieurs jours.

En 1859, M. van Kempen, à la suite d'expériences nombreuses sur des grenouilles, des oiseaux et des mammifères, confirme en partie les résultats que nous venons de rappeler. Lorsqu'il pratique une hémisection de la moelle, au niveau de la région dorsale, c'est-à-dire en avant de l'origine des nerfs destinés aux membres pelviens, il produit une paralysie complète du mouvement volontaire dans le membre postérieur correspondant; lorsque l'hémisection est faite dans la région cervicale, il y a affaiblissement des deux membres postérieurs, l'affaiblissement étant plus marqué dans le membre du côté correspondant. Le trajet des conducteurs du mouvement volontaire serait donc direct dans la région lombaire et la région dorsale; il serait croisé, mais en partie seulement, dans la région cervicale.

J'ai répété plusieurs fois ces sortes d'expériences, je les ai faites surtout sur des chiens. J'ai vu, à la suite d'une hémisection de la moelle cervicale, les animaux pouvoir se tenir encore un moment dressés sur leurs deux membres postérieurs : le membre postérieur du côté de l'hémisection, quoique notablement plus faible que l'autre, n'était donc pas paralysé complétement. Quant au membre antérieur du côté de l'hémisection, il paraissait entièrement paralysé sous le rapport de la motilité, et le train antérieur, n'étant soutenu que par l'autre membre antérieur, s'affaissait presque aussitôt qu'on avait relevé l'animal et qu'on avait cherché à le faire tenir dressé sur ses quatre membres. La motilité volontaire paraissait, au contraire, tout à fait abolie dans le membre postérieur correspondant à l'hémisection, lorsque cette lésion était faite dans la région lombaire, immédiatement en avant des points d'origine des nerfs destinés à ce membre. J'ajouterai

qu'une hémisection pratiquée dans la région dorsale, vers la sixième, septième ou huitième vertèbre de cette région, ne détermine pas toujours non plus une paralysie complète du membre correspondant ; mais l'affaiblissement de ce membre est bien plus considérable que lorsque la lésion est faite dans la région cervicale.

J'ai vérifié, dans mes expériences sur des pigeons, ce qui avait été vu déjà sur les oiseaux par M. Brown-Séquard et M. van Kempen, relativement à la persistance de la motilité volontaire, affaiblie d'ailleurs, dans le membre postérieur du côté correspondant à une hémisection de la moelle, faite vers la partie antérieure de la région cervicale. J'ai même vu, après une hémisection transversale de la moelle, du côté droit, faite sur des pigeons, au niveau de la région dorsale, un peu en avant du sacrum, les mouvements spontanés, d'apparence volontaire, du membre postérieur droit, persister encore, beaucoup plus faibles, il est vrai, que ceux du membre postérieur gauche. Sur les grenouilles, rien de plus net et de plus facile à constater que cette persistance du mouvement volontaire dans le membre postérieur du côté correspondant à une hémisection pratiquée sur la moelle, soit immédiatement en arrière de l'origine d'un des nerfs brachiaux, soit entre cette origine et le bec du *calamus scriptorius*. Les grenouilles, ainsi opérées, peuvent se tenir dans l'attitude normale, y revenir lorsqu'on étend les membres postérieurs ; elles se retournent avec une certaine vivacité lorsqu'on les a renversées sur le dos. On pourrait croire, en les examinant sans y mettre une grande attention, surtout lorsque l'opération a été faite près du calamus, qu'elles ne diffèrent pas des grenouilles intactes. Et cependant il y a des différences très-réelles. Les grenouilles opérées ne sautent plus avec la même vivacité; elles marchent, plus souvent que de coutume, à la façon des crapauds, c'est-à-dire en remuant successivement leurs deux membres postérieurs. Si on les met dans un bassin plein d'eau, elles nagent, mais elles n'exécutent que rarement les mouvements ordinaires d'extension simultanée des deux membres postérieurs; elles étendent plus souvent ces deux membres l'un après l'autre. Parfois l'un des deux membres postérieurs se contracte plus énergiquement que l'autre, ou même se meut seul. Et c'est le membre postérieur du côté correspondant à la moitié coupée de la moelle qui exécute les mouvements prédominants ou isolés. Il en résulte une direction circulaire de la natation.

En indiquant le résultat de toutes ces expériences, je dis qu'il y a conservation du mouvement volontaire, lorsque l'animal (mammifère ou oiseau) se tient dressé sur ses deux membres postérieurs, ou lorsqu'il meut ces deux membres pour la marche ou pour la nage (grenouille). Je me conforme ainsi à la manière dont s'expriment la plupart des physiologistes. Il est bien certain pourtant que la plupart de ces mouvements, d'après lesquels nous jugeons de la persistance de la motilité volontaire, ne sont point en général de vraies manifestations de la volonté. L'expérience dont il s'agit donnerait des résultats tout à fait semblables à ceux que nous rapportons, si elle était faite sur des animaux auxquels on aurait enlevé les hémisphères cérébraux, c'est-à-dire le centre volitionnel. C'est du moins ce que l'on constaterait certainement chez la grenouille, le pigeon et de jeunes mammifères. Mais, si les incitations motrices qui partent du mésocéphale (centre locomoteur), peuvent encore, sur un animal qui a subi une hémisection médullaire dans les régions cervicale ou dorsale supérieure, aller mettre en activité les centres d'origine des nerfs du membre postérieur du côté correspondant, on peut admettre sans hésiter qu'il en est de même pour les incitations émanées

des masses grises intra-cérébrales (corps striés et couches optiques) et des hémisphères cérébraux, pour les incitations volontaires, par conséquent.

Que conclure de ces expériences diverses?

Elles démontrent avec évidence qu'une hémisection transversale de la moelle n'empêche pas les ordres de la volonté d'arriver aux parties du corps en relation avec la moitié coupée de la moelle, pourvu que la section soit faite à une assez grande distance des points d'origine des nerfs destinés à ces parties. Les incitations volontaires, pour parvenir aux muscles d'un des membres postérieurs, par exemple, ne sont pas forcées de suivre le faisceau antéro-latéral de ce côté dans toute sa longueur ; et, lorsque ce faisceau est interrompu par une section vers le milieu de la région dorsale, et à plus forte raison dans la région cervicale, ces incitations peuvent être transmises aux muscles en question par l'intermédiaire du faisceau antéro-latéral du côté opposé. Mais il est certain que les mouvements volontaires ou d'apparence volontaire, exécutés par le membre postérieur qui correspond à la moitié coupée de la moelle, ont, chez la plupart des animaux du moins, une énergie bien plus faible que ceux du membre opposé. L'hémisection, qui exalte la sensibilité du membre postérieur correspondant, diminue donc beaucoup la motilité volontaire de ce membre.

Je n'ai jamais vu un mammifère, à la suite d'une hémisection de la moelle, soit dans la région dorsale, soit même dans la région cervicale, recouvrer la presque intégrité des mouvements volontaires du membre postérieur correspondant. Ces mouvements sont toujours restés, dans mes expériences, bien plus faibles et moins assurés que ceux du membre postérieur du côté opposé. Lorsque l'hémisection était faite dans la région cervicale, le membre postérieur du côté correspondant était moins paralysé que le membre antérieur de ce même côté, mais il était encore très-notablement affaibli. Quand l'hémisection était faite dans la région dorsale, le membre postérieur du côté correspondant était plus affaibli que dans le cas précédent. Chez le cobaye l'expérience est peut-être plus facile à faire que chez tout autre mammifère. Dans les premières heures qui suivent l'opération, le membre postérieur semble tout à fait paralysé, surtout lorsque cette opération a été longue et laborieuse : mais un peu plus tard, et surtout le lendemain, la paralysie du mouvement s'est déjà en partie dissipée ; le membre postérieur ne reste plus inerte ; l'animal ne le traîne plus dans l'extension flaccide. Ce membre reprend parfois l'attitude normale, lorsque l'animal marche, et il exécute des mouvements analogues à ceux du membre opposé, mais plus faibles que ceux-ci. Les excitations portant sur un des membres antérieurs provoquent des mouvements brusques, comme réflexes, dans les deux membres postérieurs.

Cette possibilité d'une transmission imparfaite des incitations volontaires au membre postérieur, du côté où l'on a pratiqué l'hémisection de la moelle, dans la région dorsale, ou aux deux membres de ce côté, lorsque l'hémisection a été faite vers la partie supérieure de la région cervicale, tient à ce que des entre-croisements et des commissures existent entre les deux moitiés de la moelle épinière, dans toute la hauteur de cet organe. Chaque moitié de la moelle contient un certain nombre de fibres qui vont, après un trajet plus ou moins long, traverser les commissures, surtout la commissure antérieure, pour se rendre à l'autre moitié. De ces fibres, les unes proviennent directement des faisceaux antérieurs proprements dits; d'autres, les plus nombreuses, proviennent des cornes antérieures de la substance grise, ou bien se détachent des faisceaux latéraux, et traversent ces cornes pour se rendre, comme les précédentes, à la commissure antérieure ; et ces

fibres s'entre-croisent d'un côté à l'autre par l'intermédiaire de cette commissure. C'est par ces fibres que les incitations motrices volontaires et, d'une façon générale, toutes les incitations motrices émanées de l'encéphale, peuvent aller mettre en jeu l'activité des nerfs naissant de la moitié de la moelle, qui a subi une section. Ce qui paraît le prouver, c'est que la motilité volontaire sera abolie complétement dans le membre correspondant à une hémisection de la moelle dans la région dorsale, si l'on pratique une hémisection de l'autre moitié de la moelle dans la région cervicale. Il n'y a pas ici, comme pour la sensibilité, conduction indifférente par tels ou tels éléments de la moelle ; et, c'est pour cela que, tandis que la transmission des impressions faites sur les extrémités des membres postérieurs est encore possible, après que la moelle a ainsi subi deux hémisections en sens inverse, séparées l'une de l'autre par plusieurs racines de nerfs, il y a, dans le même cas, paraplégie complète et absolue, sous le rapport des mouvements provoqués par des incitations encéphaliques.

J'ai prouvé la possibilité d'une transmission des incitations motrices d'un côté à l'autre de la moelle, par des expériences directes que je ne fais que rappeler. Si l'on prépare la moelle, comme je l'ai indiqué à propos de la question de l'excitabilité des faisceaux antérieurs, c'est-à-dire si l'on coupe, au niveau d'une des dernières vertèbres dorsales, la moelle en travers, sur un chien ou un lapin ; si l'on sectionne les racines antérieures et postérieures sur le bout caudal de la moelle épinière, dans une longueur de six à huit centimètres, et si l'on excise ensuite les faisceaux postérieurs et la partie postérieure des faisceaux latéraux dans toute la région ainsi dépouillée de ces racines, la moelle se trouve là réduite aux faisceaux antérieurs proprement dits, à la partie contiguë des faisceaux latéraux, partie qu'on peut rendre aussi étroite que possible, et à une petite portion des cornes antérieures de la substance grise. On peut alors renverser d'avant en arrière cette portion mutilée de la moelle, de façon à avoir sous les yeux le sillon antérieur ; puis, à l'aide de ciseaux, on peut, en suivant ce sillon, diviser cette sorte de lambeau médullaire en deux languettes, ayant chacune cinq ou six centimètres de longueur, adhérentes par leur extrémité postérieure au reste du bout caudal de la moelle. Or, si l'on presse, entre les mors d'une pince à dissection, l'une de ces languettes, à peu de distance de son extrémité libre, on détermine une contraction assez vive dans les muscles du membre postérieur du côté correspondant ; et, en même temps, il se produit une contraction très-nette, mais beaucoup plus faible, dans l'autre membre postérieur. L'irritation des fibres du faisceau antérieur, mis en expérience, a donc dû passer en partie dans la moitié opposée de la moelle, et cette transmission s'est faite, suivant toute probabilité, par les fibres qui vont d'un côté à l'autre de la moelle, par l'intermédiaire des commissures, principalement par la commissure antérieure.

Nous devons dire quelques mots, en terminant ce chapitre, de certaines expériences, publiées en 1855, par M. Brown-Séquard, et qui avaient conduit ce physiologiste à émettre, sous toutes réserves, une hypothèse inattendue sur le mode de transmission des impressions sensitives de toutes les parties du corps jusqu'à l'encéphale, et des incitations motrices, de l'encéphale jusqu'aux muscles qu'elles doivent mettre en action.

On coupe, sur un mammifère (chien, lapin ou cobaye), les racines des cinq ou six derniers nerfs dorsaux et des deux premiers nerfs lombaires du côté droit. L'animal ayant été laissé en repos pendant quelque temps après l'opération, on

trouve que le mouvement volontaire est affaibli dans le membre postérieur droit et que la sensibilité y est exagérée, tandis que dans le membre postérieur gauche la sensibilité est notablement affaiblie. Il y a, en même temps, dilatation des vaisseaux et élévation de la température dans presque toute l'étendue des parties situées du côté et en arrière des racines coupées.

Il faut remarquer, pour comprendre l'intérêt de cette expérience qu'aucune des racines des nerfs du membre postérieur droit n'est comprise dans le nombre des racines coupées.

Si l'on coupe du côté gauche, sur un animal ayant subi l'opération précédente, les mêmes racines que celles qui ont été coupées du côté droit, la motilité diminue dans les deux membres postérieurs et il en est de même de la sensibilité.

Si la section des racines porte, des deux côtés, sur celles qui naissent de la région lombaire de la moelle, on constate que les segments des racines postérieures qui tiennent encore à la moelle épinière et les faisceaux postérieurs ont perdu leur sensibilité jusque vers le milieu de la région lombaire.

On coupe toutes les racines des nerfs, sur un cobaye, depuis la cinquième vertèbre dorsale jusqu'à la troisième vertèbre lombaire. On constate alors qu'en irritant soit une partie de la moelle cervicale, soit la moelle dorsale, on ne provoque aucun mouvement dans les membres postérieurs.

Enfin, sur un chien nouveau-né, on lie les deux carotides, on coupe transversalement la moelle épinière, en arrière du bulbe rachidien, puis on sectionne les racines des huit dernières paires dorsales et des deux premières paires lombaires. On reconnaît alors que l'excitation des membres antérieurs ne provoque de mouvements réflexes que dans ces membres et que l'excitation des membres postérieurs ne produit pas de mouvements réflexes dans les membres antérieurs. L'insufflation pulmonaire augmente la force de ces mouvements, mais sans modifier la localisation des réactions réflexes.

Les deux dernières expériences sont d'un autre ordre que les premières. Peut-être doit-on les considérer comme n'offrant qu'un faible intérêt, comparativement aux premières. Les résultats qu'elles donnent peuvent être obtenus quelquefois, lorsqu'on excite les diverses régions de la moelle chez un animal qui n'a pas subi une section d'un certain nombre de racines des nerfs. Du moins, on voit parfois chez des animaux affaiblis, une excitation de la partie cervicale de la moelle, ne déterminer des mouvements réflexes que dans les membres antérieurs et non dans les membres postérieurs. On voit aussi, dans les mêmes conditions, l'excitation des membres postérieurs provoquer des mouvements réflexes exclusivement bornés à ces membres. Et il en est de même parfois, lorsqu'on excite directement la région dorso-lombaire de la moelle épinière, chez un animal plus ou moins épuisé par les opérations qu'il vient de subir.

Mais les résultats des premières expériences ne pouvaient guère être prévus *a priori*. Après avoir cherché à démontrer qu'ils ne dépendent, ni de tiraillements exercés sur la moelle épinière par le fait de l'opération, ni de blessures involontaires de l'organe, ni de l'irritation très-vive déterminée par la section des racines nerveuses, ni de la section d'un certain nombre des vaisseaux concourant à la circulation médullaire, ni enfin du refroidissement de la moelle par suite de son exposition assez prolongée au contact de l'air, M. Brown-Séquard propose une hypothèse, à l'aide de laquelle on pourrait se rendre compte, d'après lui, des effets observés dans ces expériences. Pour ce qui concerne la transmission de impressions motrices, « si l'on admet que plusieurs (sinon même un grand

nombre) des fibres des racines des nerfs de ces membres (postérieurs) sortent de la moelle dans les racines des nerfs intercostaux et des premiers nerfs lombaires, et que ces fibres rentrent dans la moelle par ces mêmes racines, avant de descendre jusqu'au lieu de sortie des racines des membres abdominaux, on comprend aisément que la section des racines à la région dorsale paralyse ces membres. »

S'il s'agit des impressions sensitives, « les fibres sensitives du côté gauche du corps, après être arrivées à la moitié gauche de la moelle, passent dans la moitié droite de cet organe, d'où quelques-unes d'entre elles sortent de la moelle pour y revenir encore par les racines spinales du côté droit, et *vice versâ*, pour les fibres venues du côté droit du corps. »

Cette hypothèse donnerait en effet l'explication de quelques-uns des phénomènes observés dans les expériences de M. Brown-Séquard : l'un deux cependant échapperait à cette explication. Je veux parler de l'hypéresthésie constatée dans le membre postérieur du côté droit, lorsque les dernières racines dorsales et les deux premières racines lombaires sont coupées du côté gauche.

Je n'insiste pas d'ailleurs sur l'hypothèse en question, puisque M. Brown-Séquard, ainsi que je l'ai dit, ne l'a proposée qu'en stipulant les réserves les plus expresses. Elle me paraît bien difficilement acceptable, et il me semble que tous les faits dont il s'agit peuvent s'expliquer, en admettant que la section des racines, lorsqu'elle est faite d'un seul côté, détermine dans la moitié de la moelle qui leur donne naissance, un trouble fonctionnel, analogue à celui que produit une hémisection transversale de l'organe. D'autre part, lorsque la section des racines est faite des deux côtés, le résultat serait du même genre, mais moins marqué, que celui d'une section transversale complète. Dans le premier cas, il y aurait donc diminution de la motilité volontaire, et exagération de la sensibilité dans le membre postérieur du côté correspondant à la section des racines et diminution de la sensibilité du côté opposé ; dans le second cas, il y aurait affaiblissement de la sensibilité et de la motilité dans les deux membres postérieurs. Resterait à expliquer comment la section d'un certain nombre de racines de nerfs peut produire une modification dans le fonctionnement propre de la moelle épinière. La cessation brusque et complète des relations directes entre la région de la moelle au niveau de laquelle les racines sont coupées, et les organes animés par les nerfs formés par ces racines, pourrait être invoquée comme la principale des conditions qui donnent lieu à cette modification. L'interruption ainsi produite dans une partie des phénomènes dont les éléments de la substance grise de cette région sont le siége, peut, semble-t-il, produire une perturbation assez prononcée dans le fonctionnement de cette substance ; et ce trouble physiologique peut offrir des analogies plus ou moins accentuées avec le résultat d'une hémisection ou d'une section complète, faite dans la même région.

Telles sont les données principales, auxquelles conduisent les nombreuses expériences faites sur la moelle épinière, envisagée comme organe de transmission des excitations centripètes et des incitations centrifuges. On voit que toutes les obscurités du sujet ne sont pas dissipées. S'il est solidement prouvé que la substance grise remplit le rôle principal dans la transmission des excitations centripètes, nous ne possédons encore que des données assez vagues sur la part que prennent à cette transmission les faisceaux blancs médullaires. D'autre part, si nous avons vu l'expérimentation démontrer que les faisceaux antéro-latéraux sont les voies conductrices principales et même suffisantes pour les incitations centri-

fuges motrices, nous n'avons acquis aucune donnée bien nette sur la part exacte qui revient à chaque portion des faisceaux antéro-latéraux dans cette conduction. Il y a donc encore des recherches à poursuivre, pour que ces points importants de physiologie soient entièrement éclaircis.

Nous avons reconnu qu'il y a dans la moelle épinière des parties qui sont excitables à l'aide des agents dont l'expérimentation peut faire usage, ce sont les faisceaux blancs, et une autre partie qui, au contraire, ne présente pas ce genre d'excitabilité, c'est la substance grise. Cette substance est apte cependant à conduire les excitations subies par un point quelconque du trajet des fibres expérimentalement excitables, telles que celles des divers faisceaux blancs de la moelle ou celles des nerfs sensitifs. J'ai eu soin de faire remarquer, au début même de cet article, l'intérêt que présente cette inexcitabilité de la substance grise. M. Schiff a proposé de désigner par des dénominations spéciales, ce caractère particulier de la substance grise. On devrait dire, d'après lui, en parlant de cette substance, qu'elle est *esthésodique* et *cinésodique*, c'est-à-dire qu'elle peut servir de voie aux excitations sensitives et aux incitations motrices. Mais si ces désignations ne sont pas tout à fait inutiles, ainsi que le leur reproche M. Otto Funke, elles ne sont pas, en tout cas, suffisamment explicites. Elles n'indiquent pas, en effet, que cette substance n'est pas artificiellement excitable, et c'est là, lorsqu'on la compare aux faisceaux blancs médullaires, un caractère qui lui appartient exclusivement : car ces faisceaux sont aussi, les uns, conducteurs des incitations motrices, et, par conséquent, *cinésodiques* ; les autres, plus ou moins conducteurs des excitations sensitives, au moins de celles qu'ils subissent directement eux-mêmes, et par suite, *esthésodiques* ; mais, de plus, ils sont excitables par les agents mécaniques, physiques, chimiques. En outre, ces dénominations, alors même qu'elles ne présenteraient pas ce défaut de n'être point assez spécifiques, auraient le tort de donner à croire que les aptitudes fonctionnelles qu'elles désignent, sont les principaux attributs de la substance grise ; tandis que cette substance a un autre rôle physiologique, sinon plus nécessaire, tout au moins aussi important que celui de la transmission de la sensibilité et du mouvement, je veux parler de son rôle comme centre nerveux. Il me semble que ces considérations doivent nous faire rejeter les dénominations proposées par M. Schiff. En disant, avec tous les physiologistes, que la substance grise est *inexcitable*, et en comprenant bien que nous parlons ainsi uniquement de l'excitabilité par les agents expérimentaux ; en disant, d'autre part, qu'elle est *conductrice* pour les impressions et, jusqu'à un certain point, pour les incitations motrices, nous désignons d'une façon suffisante les aptitudes qui sont actuellement en question dans le rôle fonctionnel de la substance grise. Nous allons voir bientôt que, même pour ce qui concerne le mécanisme du mouvement volontaire et de la sensibilité, d'autres opérations s'accomplissent encore dans la substance grise de la moelle épinière.

CHAPITRE III. DE LA MOELLE ÉPINIÈRE ENVISAGÉE COMME CENTRE NERVEUX. Les fonctions de la moelle épinière ne consistent pas seulement dans la transmission, à l'encéphale, des impressions provenant de la périphérie, et dans la transmission, aux racines antérieures, des incitations motrices parties de l'encéphale ; la moelle épinière, en un mot, n'est pas, comme le croyaient les anciens, un simple conducteur : elle joue encore un rôle important comme centre nerveux. C'est en effet, par son intermédiaire que se produisent un grand nombre d'actions réflexes, et, de plus, elle intervient encore, comme centre nerveux, dans le méca-

nisme même de la sensibilité et des mouvements volontaires. Nous étudierons d'abord les fonctions centrales de la moelle épinière, dans leurs relations avec les phénomènes réflexes.

I. DES ACTIONS RÉFLEXES ACCOMPLIES PAR LA MOELLE ÉPINIÈRE. Il est certain que les anciens médecins ou chirurgiens ont eu, plus d'une fois, sous les yeux des malades dont la moelle épinière avait été ou comprimée, ou interrompue même, dans la région dorsale, et qui étaient par conséquent dans les conditions les plus favorables à l'observation des mouvements réflexes dans les membres inférieurs. Mais ils ont sans doute regardé les mouvements qu'ils provoquaient dans ces membres en pinçant la peau, ou peut-être même en chatouillant la plante des pieds, pour s'assurer de l'état de la sensibilité, comme des indices de conservation d'une sensibilité plus ou moins obtuse, et de persistance de mouvements volontaires. Toujours est-il qu'ils ne paraissent pas avoir soupçonné la possibilité de la production de ces mouvements par l'intermédiaire de la moelle épinière, sans intervention de l'encéphale.

On peut trouver déjà, dans les écrits de G. Blane et de Robert Whytt, des indices montrant que ces auteurs avaient compris que la moelle épinière pouvait être par elle même, indépendamment de l'encéphale, le point de départ d'incitations motrices, déterminées par des excitations portant sur les extrémités périphériques des nerfs sensitifs.

« La moelle ne semble pas être uniquement, dit R. Whytt, une prolongation du cerveau et du cervelet ; mais il est probable qu'elle prépare un fluide par elle-même, et que c'est par cette raison que les mouvements vitaux et autres durent encore pendant plusieurs mois dans une tortue dont on a coupé la tête. »

Il est juste cependant de reconnaître que Prochaska est le premier physiologiste qui ait nettement distingué les actions réflexes des phénomènes de transmission par la moelle épinière et le bulbe rachidien.

Longet, dans l'historique qu'il a tracé des découvertes relatives aux phénomènes réflexes, a bien fait ressortir la priorité des travaux de Prochaska. C'est dans un mémoire publié à Prague en 1784, que Prochaska a donné la première description des mouvements réflexes. Il les appelle : *phénomènes de réflexion des impressions sensitives en impressions motrices* (*impressionum sensoriarium in motorias reflexio*). Il cite dans ce chapitre un grand nombre des actions réflexes bien connues aujourd'hui. Il donne l'exemple de la grenouille décapitée qui, excitée par une piqûre, retire le membre irrité, et qui, de plus, rampe, saute, par suite de l'action synergique des nerfs sensitifs et moteurs, action qui a son siége dans la moelle épinière. Il montre que c'est à un mécanisme du même genre qu'il faut rapporter beaucoup d'autres phénomènes, tels que : l'occlusion des paupières, qui a lieu lorsqu'on approche subitement un objet de l'œil ; l'éternument consécutif à l'exitation de la membrane pituitaire ; la toux provoquée par des parcelles d'aliments ou une goutte de liquide tombées dans la trachée-artère ; le vomissement amené par la titillation du pharynx, comme aussi le deuxième temps de la déglutition déterminé par l'arrivée du bol alimentaire au niveau de l'isthme du gosier. Il parle encore de différents autres phénomènes réflexes, tels que : les mouvements qui ont lieu pendant le sommeil sous l'influence des excitations cutanées ; les mouvements qu'exécutent les apoplectiques avec leurs membre paralysés. Il considère même comme appartenant à la même catégorie de phénomènes le tremblement qui se produit dans les accès de fièvres intermittentes, les mouvements convulsifs de la danse de Saint-Guy.

Legallois, en 1812, sans connaître les recherches antérieures de Prochaska, publia des remarques importantes sur le pouvoir propre de la moelle épinière. Il étudia les mouvements qu'exécutent les salamandres et les grenouilles décapitées; il dit que les membres de ces animaux se meuvent lorsqu'on les touche. Legallois reconnaît que les mouvements analogues peuvent être observés chez les mammifères décapités, à condition qu'on entretienne la respiration à l'aide de l'insufflation pulmonaire; il montre que, si l'on coupe la moelle transversalement, chez un lapin, entre la dernière vertèbre dorsale et la première lombaire, et si, après l'opération, on pince la queue ou bien l'une des pattes postérieures, tout le train de derrière s'agite, tandis que le train antérieur reste immobile. Ce physiologiste prouve que ces mouvements ont lieu par l'intermédiaire de la moelle; car si, dans ces sortes d'expériences, on détruit la partie de la moelle qui est en arrière de la section, les membres dont les nerfs naissent de cette partie de la moelle deviennent inertes. Enfin il place la source de ces mouvements dans la substance grise de la moelle épinière.

Lallemand (1818) s'appuie sur des observations d'anencéphalie pour prouver que l'encéphale n'est pas la source unique de tous les mouvements, et que certains de ces mouvements sont sous la dépendance de la moelle épinière ou de la moelle allongée. En effet, la respiration, la déglutition, la sensibilité et le mouvement ont existé chez des fœtus anencéphales, c'est-à-dire malgré l'absence du cerveau et du cervelet.

Longet cite en outre une observation de Beyer à l'appui des conclusions de Lallemand. Il s'agit d'un cas dans lequel, pour terminer un accouchement, on fut obligé de briser la tête du fœtus. Après cette opération, on fit sortir les deux pariétaux; on vida complétement le crâne; puis le fœtus fut retiré, enveloppé dans une serviette et jeté dans un coin. Au bout de trois minutes, le fœtus ainsi mutilé poussa un cri distinct. On ouvrit alors la serviette, et l'on vit le fœtus qui respirait et agitait ses pieds et ses mains. Il poussa encore d'autres cris et donna quelques signes de vie pendant plusieurs minutes. On peut croire que, dans ce cas, l'évacuation du contenu du crâne n'avait pas été complète; on avait dû laisser au moins en place le bulbe rachidien, car, sans cette partie de l'encéphale, les cris et les mouvements respiratoires, pour ne parler que de ces manifestations, eussent été impossibles.

Fodéra, en 1823, avait vu aussi les excitations portant sur les membres postérieurs, après une section transversale de la moelle épinière, déterminer des mouvements de ces membres.

Herbert-Mayo, en 1823, avait fait connaître les mouvements réflexes de l'iris qui ont lieu, lorsqu'on excite mécaniquement, sur un mammifère vivant, le bout central du nerf optique divisé, les autres nerfs oculaires étant intacts. Comme les auteurs précédents, il avait constaté aussi les mouvements qui se produisent, sous l'influence des excitations de la peau, dans les parties de corps liées par leurs nerfs avec un segment isolé de la moelle épinière. « L'irritation, disait-il, se propage, au moyen du nerf sensitif, jusqu'au segment isolé de la moelle épinière, où elle donne lieu à un changement, suivi d'une impulsion propagée le long des nerfs de la volonté jusqu'aux muscles de la partie correspondante. »

Flourens (1822) a aussi bien distingué les actions réflexes des autres manifestations d'innervation centrale. Il a vu qu'après la section transversale de la moelle épinière, les parties en rapport avec le tronçon postérieur de cet organe se meuvent encore d'ensemble, lorsqu'on les irrite.

Calmeil (1828) avait observé avec soin ces mêmes phénomènes, et il avait mieux compris encore que ses devanciers la puissance de l'activité propre de la moelle. « La moelle épinière des reptiles, des jeunes oiseaux et des jeunes mammifères, semble, dit-il, également susceptible, après l'enlèvement du cerveau, d'être modifiée par nos irritations, de les sentir, et, par suite, d'ordonner des mouvements calculés, durables, qu'il ne faut pas confondre avec les secousses convulsives et fugaces dues à l'irritabilité. » Il ajoute qu'il doit en être de même chez l'homme, lorsque la moelle épinière est interrompue complétement dans la région dorsale : les membres postérieurs doivent exécuter des mouvements non perçus, sous l'influence des excitations de la peau de ces membres.

On voit donc, comme le fait remarquer Longet à qui nous empruntons, en l'abrégeant, cet historique relatif aux actions réflexes, que ces actions n'avaient pas échappé à l'attention des physiologistes, avant que J. Müller et Marshall-Hall fissent connaître, en 1833, leurs recherches sur cet intéressant sujet. Mais ces auteurs ont le mérite d'avoir prouvé l'importance de ces phénomènes, et d'avoir montré qu'un grand nombre de faits physiologiques et pathologiques dont la théorie était jusque-là très-obscure, s'expliquent par le mécanisme des actions réflexes. On peut dire que la physiologie doit surtout beaucoup sous ce rapport à Marshall-Hall qui a fait de l'étude de ces actions l'objet presque exclusif de ses travaux.

Depuis les recherches de Marshall-Hall, la physiologie des actions réflexes s'est enrichie de nouvelles données, parmi lesquelles on doit noter, au nombre des plus importantes, toutes celles qui sont relatives aux fonctions des nerfs vaso-moteurs.

Les faits mentionnés par les auteurs que nous venons de citer indiquent assez nettement ce qu'on désigne en physiologie sous le nom d'actions réflexes. Cependant il n'est pas inutile de montrer par quelques exemples, en procédant du simple au complexe, sous quelles formes variées peuvent se manifester ces phénomènes.

Si l'on coupe transversalement la moelle épinière, sur une grenouille, un peu en arrière de l'origine des nerfs brachiaux, il y a souvent après l'opération une période assez courte pendant laquelle les membres postérieurs sont inertes ; mais bientôt les résultats de cette sorte d'engourdissement médullaire, de ce choc, se dissipent, et les membres reprennent leur attitude normale. Si l'on excite alors un des doigts d'un des membres postérieurs, soit en le pressant entre les mors d'une pince, soit en le galvanisant avec une pile faible, il se produit aussitôt un mouvement dans ce membre, mouvement varié avec la force de l'excitation, mais toute la partie antérieure de l'animal restera impassible.

Si l'excitation des extrémités digitales d'un des membres postérieurs est plus forte, non-seulement le mouvement exécuté par le membre excité sera plus violent ; mais le membre postérieur du côté opposé entrera lui-même en contraction, et le mouvement qu'il exécutera sera plus ou moins semblable à celui qui se produit dans le membre directement excité, et il aura lieu presque au même moment.

Lorsque la moelle épinière est coupée en avant des membres antérieurs, près du bec du calamus, les mouvements, produits par l'excitation de l'extrémité d'un des membres, pourront se manifester non-seulement dans les deux membres postérieurs, mais encore, si l'excitation est suffisamment forte, dans les deux membres antérieurs.

Ce sont là les mouvements les plus simples, parmi ceux qui font partie du

groupe physiologique des actions réflexes. Le plus élémentaire de ces mouvements, le seul même qui mériterait peut-être le nom de mouvement réflexe, si l'on s'en tenait au sens rigoureux du mot, c'est celui qui se produit dans le membre dont l'extrémité digitale a été excitée. En effet, dans ce cas, il y a une impression subie par les nerfs sensitifs des orteils ; cette impression est conduite à la moelle épinière, dans un sens centripète, et il se fait, par l'intermédiaire de la moelle, une réaction centrifuge qui vient mettre en mouvement les muscles du même membre. Il y a là une vraie récurrence, une vraie réflexion de l'excitation transmise à la moelle par les nerfs sensitifs. C'est par extension du sens du mot, qu'on désigne aussi sous le nom d'actions réflexes, les mouvements qui ont lieu, à l'occasion de cette excitation, dans les autres membres. Et d'ailleurs, il faut bien le reconnaître, ces mouvements ont les mêmes caractères que les autres. Tous les mouvements se produisent, en effet, sous l'influence de modifications fonctionnelles de la moelle, provoquées par des excitations des nerfs centripètes, sans qu'il y ait eu ni perception véritable, ni volition, puisque la moelle épinière est séparée de l'encéphale.

. Ces actes réflexes, qui ont leurs représentants chez les animaux invertébrés, se manifestent, dans les conditions que nous venons d'indiquer, chez tous les vertébrés; et, chez tous ces animaux, il est facile de prouver que la moelle est le point indispensable où les excitations centripètes se transforment en excitations centrifuges. Il suffit effectivement de détruire la partie de la moelle épinière où se rendent les fibres sensitives de la région du corps excitée, pour anéantir immédiatement toute possibilité d'action réflexe. Et cette expérience donne ce résultat, non-seulement lorsqu'il s'agit des membres d'un mammifère, d'un oiseau, d'un reptile ou d'un batracien ; mais encore lorsqu'il s'agit d'un tronçon du corps d'une anguille, de la queue d'un lézard ou d'une salamandre, etc.

Certains actes réflexes qui ont lieu chez les vertébrés sont accompagnés de sensations, de véritables perceptions : sans parler des mouvements de l'iris, c'est-à-dire du resserrement ou de la dilatation de la pupille qui ont lieu lorsque la lumière frappant la rétine augmente ou diminue, mouvements qui sont en dehors de notre sujet actuel, nous pouvons citer les grands mouvements complexes d'éternument, de toux, de vomissement, qui sont accompagnés de sensations bien connues. Ce sont là des mouvements provoqués, dans le cas d'éternument, soit par une impression particulière portant sur les filets des trijumeaux qui se terminent dans la membrane muqueuse de Schneider, soit, chez certains individus, par l'action d'une vive lumière sur l'iris et la rétine ; dans le cas de toux, par diverses causes, entre autres par la chute de parcelles d'aliments ou de gouttes de liquide dans le vestibule sus-glottique du larynx, ou par la titillation du fond du conduit auditif ; dans le cas de vomissement, par des causes bien variées, dont le point de départ peut être non-seulement dans les voies digestives supérieures, mais encore dans le reste du canal digestif, dans les différents viscères, dans le système nerveux central, etc.

La moelle joue un rôle important dans le mécanisme de ces mouvements, puisque c'est elle, en définitive, qui les détermine. L'excitation centripète est, dans tous les cas, transmise au bulbe rachidien, et, de là, elle se propage dans certaines régions de la moelle, où elle met en activité les centres d'origine des divers nerfs moteurs qui doivent concourir, en excitant certains groupes de muscles, aux mouvements dont il s'agit. La volonté est ici impuissante à empêcher ces mouvements ; ils sont tout à fait involontaires, incoercibles, et par ce carac

tère, ils rentrent dans le cadre des mouvements réflexes. La perception qui les accompagne n'est pas nécessaire à leur production ; elle est surajoutée, et l'on peut enlever les hémisphères cérébraux sur un mammifère, supprimer par conséquent toute possibilité de véritables perceptions conscientes et d'actes volontaires, sans empêcher la production de ceux de ces mouvements qui peuvent avoir lieu chez ces animaux. Il en est même ainsi du cri, c'est-à-dire d'une des manifestations ordinaires de la douleur : le cri de douleur est souvent pour ainsi dire involontaire ; lorsqu'il est réduit à sa plus simple expression, il peut se produire encore chez certains animaux, après qu'on leur a enlevé tout l'encéphale, à l'exception de la protubérance annulaire et du bulbe rachidien, parfois même lorsque le bulbe seul a été respecté. Il diffère cependant des mouvements d'éternument, de toux, de vomissement, en ce qu'il peut être réprimé par un acte de volonté ferme. Il se rapproche, sous ce rapport, d'une autre sorte de mouvements manifestement réflexes, mais accompagnés aussi de sensation, lorsque la moelle est intacte ; à savoir des mouvements provoqués par le chatouillement, principalement de ceux que provoque le chatouillement de la plante des pieds. Ce mouvement est involontaire ; il peut jusqu'à un certain point être empêché par une résistance volontaire très-énergique ; et il se produit encore, quoique toute sensation soit devenue impossible, lorsque la transmission des impressions à l'encéphale est interrompue par suite d'une compression, d'un écrasement de la moelle épinière, ou de diverses autres lésions portant sur cet organe.

Les quelques exemples que nous venons de citer suffisent pour montrer l'étendue du champ des actions réflexes ; mais, pour bien apprécier à sa juste valeur l'importance physiologique de ces mouvements, il est nécessaire de passer en revue, aussi succinctement que possible, les principaux phénomènes de cet ordre, du moins ceux qui ont lieu par l'intermédiaire de la moelle épinière. Nous ne saurions mieux faire, que d'adopter et de suivre la classification très-méthodique que Longet a donnée dans ses ouvrages. Les mouvements réflexes peuvent se produire, soit dans le domaine de la vie animale, soit dans celui de la vie organique ; et, dans l'un ou l'autre cas, ils peuvent avoir pour cause déterminante, des impressions portant, soit sur des nerfs de la vie organique, soit sur des nerfs de la vie animale. D'où, quatre groupes d'actions réflexes, que l'on doit examiner successivement.

1° *Mouvements réflexes des muscles de la vie animale provoqués par des excitations de nerfs de la vie animale.* Ces mouvements peuvent se produire chez les animaux après décapitation, ou après section transversale de la moelle épinière ; ou bien ils peuvent se manifester chez l'animal intact, chez l'homme sain.

Nous ne faisons que rappeler les mouvements réflexes qui ont lieu chez l'animal ou chez l'homme, lorsqu'il y a une interruption des relations physiologiques entre la partie inférieure de la moelle et la partie supérieure de cet organe, et lorsqu'on excite les téguments des régions du corps dont les nerfs naissent de la moelle, au-dessous de la lésion. Ce sont, dans ce cas, des nerfs centripètes de la vie animale qui transmettent à la moelle les excitations cutanées, et c'est par des nerfs de la vie animale que les muscles qui se contractent, sont mis en activité.

Ces sortes de mouvements réflexes sont provoqués, tantôt par le simple contact, tantôt par le pincement ou la piqûre de la peau, par le chatouillement de diverses régions du tégument, par celui de la plante des pieds, par exemple. Le

contact des objets chauds ou froids sur la peau peut déterminer, dans certains cas, des mouvements brusques et étendus. D'une façon générale, tous les genres d'excitation du tégument ou des tissus sous-jacents peuvent faire naître ces manifestations.

On peut rapprocher de ces phénomènes, les mouvements que l'on provoque parfois chez les individus hémiplégiques, par suite d'une lésion cérébrale, en grattant la paume de la main paralysée. On voit, dans certains cas, sous l'influence de ce mode d'excitation, des mouvements des doigts se produire, bien que la main du patient soit incapable d'exécuter le moindre mouvement volontaire.

Lorsque la moelle est intacte, et que ses rapports avec l'encéphale sont normaux, des actions réflexes peuvent encore se produire par l'intermédiaire de la moelle, comme nous l'avons vu, et ces phénomènes sont accompagnés de sensations. Je ne fais aussi que rappeler ici les mouvements que provoquent le chatouillement de la plante des pieds, ou la pression, entre les doigts, des masses musculaires des cuisses, un peu au-dessus des genoux, ou la pression brusque des régions costales inférieures, surtout chez certaines personnes impressionnables. Ainsi que nous l'avons dit également, la toux, l'éternument, sont encore des mouvements réflexes auxquels la moelle coopère, et qui, excités par des nerfs de la vie animale, se produisent par l'intermédiaire des nerfs de cette même vie. Je n'insiste pas sur ces mouvements, parce que le bulbe rachidien y joue le rôle principal; et comme je ne parle en ce moment que de la moelle, je laisse de côté tous les mouvements réflexes des paupières, des oreilles, de la face, qui ont lieu, soit chez l'homme, soit chez les animaux, dans certaines conditions particulières.

On cite d'ordinaire, dans le groupe d'actions réflexes dont nous parlons en ce moment, le mouvement d'occlusion des orifices vésical et anal par les sphincters contractés. Cette contraction est inconsciente, involontaire: nous pouvons sans doute la rendre plus énergique, mais il ne dépend pas de nous de la faire cesser, du moins par un effort direct. Il n'est pas certain toutefois, que les sphincters ne se relâchent pas un peu, lorsque nous dirigeons notre influx volontaire sur les muscles destinés à triompher de leur résistance. L'occlusion du col de la vessie et de l'anus est due sans doute à une contraction réflexe des sphincters de ces orifices, sollicitée par une excitation permanente partant des extrémités des nerfs centripètes qui se ramifient dans la membrane muqueuse de ces orifices. Nous reparlerons plus loin de l'influence de la moelle épinière sur ces sphincters.

Longet mentionne encore, parmi les mouvements réflexes de cette classe, le tremblement presque irrésistible qui se produit chez certains individus, à la suite d'un bain froid un peu prolongé; le tremblement spasmodique que détermine dans un membre l'application d'un moxa, ou une brûlure un peu étendue; les convulsions du tétanos sous l'influence de certaines blessures; les contractions répétées des muscles du périnée, lors de l'émission du sperme, dans le coït. On peut ajouter à ces exemples, les mouvements spasmodiques divers, plus ou moins répétés (sous forme de tremblement ou d'agitation convulsive, etc.) qui se montrent sous l'influence du contact de l'air froid, dans les membres inférieurs de certains sujets atteints d'affections de la moelle épinière; la contraction spasmodique des muscles thoraciques, qui a lieu sous l'influence des douches verticales en pluie. Nous citerons encore le mouvement réflexe que l'on peut, sur un grand nombre de jeunes sujets, provoquer dans le muscle crémaster d'un côté, par le pincement ou une autre excitation de la peau de la région interne de la cuisse (W. Mitchell). Enfin, on peut mentionner encore, à titre d'exemple, les mouvements réflexes,

souvent considérables, qu'on voit se produire dans les membres inférieurs, chez certains paraplégiques, lorsqu'on pratique sur eux le cathétérisme vésical.

2° *Mouvements réflexes des muscles de la vie animale provoqués par l'irritation de nerfs centripètes de la vie organique.* On peut ranger dans ce groupe les convulsions provoquées par les helminthes intestinaux; les accès convulsifs de l'hystérie que l'on détermine parfois en pressant sur les ovaires, dans des cas où ces organes sont le siége de douleurs plus ou moins vives [1]. Le hoquet fait sans doute aussi partie de ce groupe de phénomènes réflexes. On peut citer encore les contractions des muscles abdominaux qui ont lieu, soit dans l'acte du vomissement, soit dans celui de la défécation; ou celles qui se produisent dans ces mêmes muscles pendant le travail de la parturition.

J. Müller a vu des mouvements se produire dans les muscles abdominaux de lapins sur lesquels il pinçait un des nerfs grands splanchniques. C'étaient les muscles du côté du nerf irrité qui se contractaient. Volkmann a également déterminé des mouvements réflexes dans les muscles du tronc et des membres, en irritant l'intestin de grenouilles décapitées, et ces mouvements n'avaient plus lieu lorsque l'on détruisait la moelle épinière, avant d'irriter l'intestin. Ces mêmes effets s'observeraient aussi sur les mammifères nouveau-nés. J'ai répété plusieurs fois l'expérience de Volkmann sur des grenouilles et j'ai obtenu parfois le résultat qu'il indique; mais ce résultat est bien plus net et plus constant, lorsqu'on a pris soin d'empoisonner préalablement la grenouille avec de la strychnine. On peut citer encore les contractions du crémaster qui ont lieu dans le cas de colique néphrétique, et du côté correspondant au siége de la colique.

3° *Mouvements réflexes des muscles de la vie organique provoqués par l'irritation de nerfs centripètes de la vie animale.* Dans ce groupe de mouvements réflexes, envisagé d'une façon générale, Longet range certains mouvements provoqués par des nerfs sensitifs qui ne se rendent pas à la moelle épinière; comme les mouvements de l'iris qui sont dus à l'excitation, soit de la rétine, soit du bout central du nerf optique coupé; comme ceux qui ont lieu dans cette même membrane, lorsqu'on fait pénétrer par aspiration de l'eau froide dans les fosses nasales.

Mais certains mouvements de l'iris rentrent de plein droit dans notre sujet; ce sont ceux que l'on provoque en irritant la peau d'une région quelconque du corps, ou les nerfs sensitifs, en un point quelconque de leur trajet. Ces mouvements, si faciles à observer chez les mammifères, sur les chiens, par exemple, dans l'état normal, se produisent encore chez ces animaux, profondément empoisonnés par le curare, lorsqu'on entretient chez eux les mouvements du cœur à l'aide de la respiration artificielle. C'est même dans ces conditions qu'on peut le plus aisément étudier ces mouvements de l'iris; dans ces cas, comme d'ailleurs chez l'animal non empoisonné, les pupilles se dilatent sous l'influence des irritations en question, et leur dilatation est très-considérable. Nous reparlerons de ces phénomènes à propos du centre cilio-spinal; mais nous pouvons rappeler ce que nous avons dit ailleurs de ces mouvements réflexes des iris, à savoir qu'on peut les utiliser, pour reconnaître si certaines lésions de la moelle épinière s'opposent, ou non, à la transmission des excitations centripètes par cet organe. Une lésion (hémisection, section de certains cordons, par exemple,) étant faite sur la moelle épinière d'un chien, on laisse reposer l'animal pendant une ou

[1] M. Charcot a montré que la pression des ovaires peut avoir un effet entièrement inverse, c'est-à-dire faire cesser l'attaque hystérique.

deux heures, puis on l'empoisonne par injection d'une certaine quantité de solution de curare sous la peau; lorsque la respiration spontanée est sur le point de cesser, on commence à pratiquer la respiration artificielle. Pour voir si la lésion, que nous supposons faite dans la région dorsale, empêchera le passage des excitations faites sur les membres postérieurs, on pourra, soit presser entre les mors d'une pince l'un des orteils, soit mettre à découvert un des nerfs sciatiques et irriter ce nerf intact, ou, si on le coupe, son bout central. Si les excitations conduites à la moelle lombaire peuvent encore traverser l'endroit de la moelle où siége la lésion, les pupilles se dilateront d'une façon non douteuse. Il y aura parfois avantage à substituer ce mode d'examen de la conductibilité de la moelle à celui qui consiste à tenter d'obtenir des manifestations de douleur, en excitant les membres postérieurs, ou la queue, sur les mammifères non curarisés.

Chez les chiens curarisés, comme l'a constaté M. Bert, et comme je l'avais vu aussi, les excitations un peu violentes des téguments et des nerfs mis à nu, peuvent déterminer des contractions de la vessie urinaire, suffisantes pour vider complétement ce réservoir. Ce résultat s'est montré surtout, dans des cas où l'irritation mécanique, ou électrique, portait sur les téguments ou sur les nerfs des membres postérieurs. Les irritations semblables, faites sur les parties antérieures du corps, ne produisent pas cet effet aussi fréquemment. Ces contractions réflexes de la vessie s'obtiennent bien plus constamment, lorsque l'irritation des parties postérieures du corps est faite sur des animaux dont la moelle épinière est coupée transversalement, ou fortement lésée, dans la région dorsale. Sur un malade atteint de paraplégie, déterminée par une sclérose limitée de la moelle, et chez lequel il y avait en même temps une paralysie des mouvements volontaires des membres inférieurs, un affaiblissement considérable de la sensibilité de ces membres, et une rétention d'urine qui nécessitait l'emploi du cathétérisme, j'ai vu le chatouillement de la plante des pieds, ou le frottement de la peau des jambes provoquer une émission d'urine avec jet soutenu pendant quelques secondes. Le malade se sentait uriner et avertissait les personnes présentes qu'il urinait.

L'excitation des nerfs du pénis détermine des contractions des vésicules séminales.

Des irritations un peu intenses, portant sur les téguments cutanés, ou sur les nerfs mis à nu, modifient les mouvements du cœur. C'est un fait qui est connu depuis Magendie, mais dont le mécanisme n'a été entièrement connu que dans ces dernières années. Il s'agit d'un phénomène assez complexe; et ces modifications du cœur, dans ces conditions, peuvent tenir à plusieurs causes : 1° à la contraction d'un grand nombre d'artérioles périphériques, d'où augmentation de la tension intra-aortique et intra-cardiaque; 2° à la dilatation réflexe des vaisseaux d'une région plus ou moins étendue du corps, particulièrement de ceux de l'abdomen, par les nerfs dépresseurs de Cyon; 3° à une excitation directe du cœur par les filets sympathiques qui lui sont destinés, et en particulier pour certains cas d'augmentation du nombre des battements, à une excitation par les nerfs dits *accélérateurs du cœur*; 4° à un ralentissement, ou à un arrêt diastolique du cœur, sous l'influence d'une excitation réflexe des nerfs vagues, ou plutôt des fibres anastomotiques que leur fournissent les nerfs accessoires de Willis, et qui sont les vraies fibres modératrices des mouvements cardiaques.

Longet cite, d'après Müller, une expérience qui, suivant lui, serait du même ordre que les précédentes. Si l'on met les cœurs lymphatiques à nu sur une tortue de mer, et si, lorsque ces cœurs sont devenus inertes depuis un certain

temps, on pince fortement un des membres postérieurs, ou si l'on stimule la peau avec la pointe d'un instrument aigu, on parviendrait, suivant Müller, à déterminer une contraction instantanée des cœurs du côté correspondant. Je n'ai pas répété cette expérience, et je ne sais pas si d'autres physiologistes l'ont répétée. Il serait intéressant de bien s'assurer si l'excitation d'un des membres postérieurs, provoque toujours, d'un seul côté seulement, la réapparition des contractions des cœurs lymphatiques.

Nous pouvons citer encore les contractions des muscles des follicules pileux dans diverses circonstances, sous l'influence de l'impression du froid, par exemple. Les follicules pileux font saillie sous cette influence, et c'est ainsi que se produit l'état de la peau qu'on désigne sous le nom de *chair de poule.*

M. Baréty a publié un fait intéressant d'action réflexe portant sur les follicules pileux. Dans un cas d'hydro-pneumo-thorax, la peau de la partie antérieure du thorax, du côté de la lésion, offrait une saillie très-marquée des bulbes pileux, depuis la clavicule jusqu'à trois travers de doigt au-dessous du mamelon. On sait que, dans certains cas d'affection de la moelle épinière, on observe que l'on peut, en excitant superficiellement la peau, provoquer une saillie des bulbes pileux, plus facilement dans les parties du corps paralysées que dans les parties saines.

Il y a enfin un nombre considérable de phénomènes vaso-moteurs qui doivent figurer dans cette même catégorie. Les vaisseaux, on le sait maintenant depuis les recherches anatomiques de Henle et les expériences de MM. Cl. Bernard, Brown-Séquard, Waller, Schiff et autres physiologistes, ont une tunique musculaire susceptible de se contracter, et de rétrécir, par leur contraction, le calibre du vaisseau. La tunique musculaire est développée à un haut degré surtout dans les petites artérioles. Or la contraction de cette tunique est, dans certains cas, le résultat d'actions réflexes. C'est ainsi que, chez certains individus, la face pâlit sous l'influence d'une vive douleur.

Mais les vaisseaux se dilatent beaucoup plus souvent qu'ils ne se contractent par action réflexe ; et, comme exemple de ces dilatations réflexes, il nous suffira, pour le moment, de citer la congestion de la conjonctive qui a lieu par suite de l'entrée d'un corps étranger sous les paupières, ou les dilatations vasculaires qui ont lieu dans le foyer inflammatoire et à la périphérie de ce foyer, dans les cas de panaris. Nous nous bornons ici à mentionner ces exemples ; la question de l'influence de la moelle sur les vaisseaux sanguins sera examinée plus loin, lorsque nous traiterons de l'influence de cet organe sur la circulation.

4° *Mouvements réflexes des muscles de la vie organique provoqués par des irritations de nerfs centripètes de la vie organique.* Ces mouvements ne peuvent nous intéresser ici, qu'à la condition que la transformation de l'irritation centripète en excitation centrifuge ait lieu par l'intermédiaire de la moelle épinière. Aussi ne nous appesantirons-nous pas sur certains exemples qui ont été cités, et où la condition que nous venons d'indiquer ne se trouve pas forcément réalisée. C'est ainsi que la moelle n'est pas un intermédiaire obligé, entre les excitations de la membrane muqueuse du canal intestinal et les contractions de la tunique musculaire de ce canal ; et rien ne prouve que les mouvements de l'intestin, qui ont lieu pendant la digestion, aient pour cause une excitation réflexe passant par la moelle. Il en est de même des contractions des couches musculaires de la membrane muqueuse intestinale, contractions qui favorisent sans doute l'afflux des sucs digestifs, en pressant sur le fond des glandes intestinales. Volkmann, sur des grenouilles décapitées, provoquait, en pinçant l'intestin, des

contractions qui s'étendaient à une certaine longueur de ce canal, et, d'après lui, ces contractions restaient purement locales, lorsque la moelle était préalablement détruite. Mais, comme le fait remarquer Longet, cette assertion est inexacte ; et, même sur l'intestin détaché du corps, on peut faire naître, en excitant un point limité de sa paroi, des contractions qui se propagent, à partir de ce point, jusqu'à une distance plus ou moins grande. On sait aujourd'hui que les parois intestinales contiennent deux riches plexus nerveux : l'un découvert par Meissner, et situé dans le tissu connectif sous-muqueux ; l'autre, découvert par Auerbach, et placé entre les deux plans de la tunique musculaire. Ces plexus contiennent un grand nombre de cellules nerveuses, et représentent ainsi de véritables ganglions nerveux; ils peuvent être, et sont sans doute, en grande partie, le siége des *réflexions* nerveuses qui donnent naissance aux mouvements que nous venons de mentionner.

C'est de la même façon que les mouvements du cœur que l'on réveille par la piqûre, ou le pincement, ou toute autre excitation de ses parois, lorsque cet organe vient de cesser de battre, peuvent s'expliquer sans faire intervenir l'activité de la moelle épinière. C'est vraisemblablement dans les ganglions nerveux contenus dans les parois du cœur (ganglions de Remak), que l'excitation centripète produite par l'agent irritant se transforme en excitation centrifuge, motrice. Ce qui le prouve, c'est que cette expérience donne le même résultat sur le cœur séparé de l'animal. On sait que nombre de physiologistes considèrent même comme la cause des mouvements rhythmiques du cœur à l'état normal, une action réflexe rhythmique qui s'effectuerait par l'intermédiaire de ces ganglions. Mais, dans d'autres circonstances, des excitations spéciales éprouvées par les nerfs cardiaques peuvent donner lieu à des actions réflexes portant sur des muscles de la vie organique. C'est ainsi qu'un afflux trop considérabble de sang dans le cœur peut déterminer, en excitant les extrémités cardiaques du nerf dépresseur, une dilatation de tous les vaisseaux du corps et particulièrement de ceux de l'abdomen, par l'intermédiaire de la moelle épinière et des nerfs grands splanchniques. Nous aurons de nouveau à parler plus loin de cet intéressant phénomène physiologique.

M. Cl. Bernard a montré qu'en irritant le grand sympathique, au niveau des deux premiers ganglions thoraciques, on produit des contractions réflexes énergiques de l'intestin grêle.

Longet cite encore les contractions que l'on réveille dans l'utérus, dans des cas d'inertie après l'accouchement, lorsqu'on injecte de l'eau froide dans sa cavité. Ces contractions sont le résultat d'une action réflexe qui se produit par l'intermédiaire de la moelle épinière.

On peut enfin mentionner aussi les modifications des pupilles qui ont lieu sous l'influence de la présence d'helminthes dans l'intestin. La moelle sert encore ici d'intermédiaire, entre les nerfs intestinaux d'une part et les cordons cervicaux du grand sympathique d'autre part. On sait que, dans ces conditions, les pupilles offrent une dilatation plus ou moins marquée. D'après les observations de M. Roque, observations que j'ai pu contrôler, on voit encore les pupilles se dilater dans le cours de diverses affections viscérales; par exemple, dans le cours de la pleurésie, de la pneumonie, et la dilatation, dans ces cas, est surtout manifeste, ou peut-être existe seulement, du côté correspondant au siége de la maladie viscérale.

M. R. Lépine a signalé aussi des exemples intéressants de phénomènes réflexes, se manifestant dans l'œil, sous l'influence d'irritation de surfaces muqueuses appartenant à des organes de vie végétative. Il a montré que l'injection d'un liquide

irritant, tel que l'alcool, dans une des bronches, détermine une demi-occlusion de l'œil du même côté; en même temps, l'œil se remplit de larmes. Ces phénomènes, il est vrai, ne rentrent pas de plein droit dans notre étude des actions réflexes, produites par la médiation de la moelle épinière.

Tel est le tableau abrégé des principales actions réflexes dans lesquelles la moelle épinière joue le rôle de centre de réflexion ; mais il en est d'autres qui diffèrent de celles-ci, en ce que l'excitation centripète ne part pas de l'extrémité périphérique des nerfs sensitifs ou excito-moteurs, mais porte sur les origines de ces nerfs dans la moelle épinière, et ces actions réflexes sont d'un grand intérêt pour le médecin.

Dans tous les cas d'irritation spinale, causée soit par méningite, soit par myélite, soit par des tissus morbides néoplastiques, développés dans la moelle ou dans ses membranes, ou bien envahissant la moelle ou ses membranes par propagation de proche en proche, il peut se produire divers phénomènes dont quelques-uns doivent être rangés parmi les mouvements réflexes.

Tels sont principalement les mouvements spasmodiques des membres ou des muscles d'autres parties du corps, mouvements que précède immédiatement, dans la partie même où ils se manifestent, une douleur plus ou moins vive, fréquemment fulgurante ; les contractures souvent douloureuses de certains muscles des membres ou du tronc ou du cou, la contracture totale ou dimidiée du diaphragme : dans ces conditions, on peut observer encore des accès d'opisthotonos, d'emprosthotonos ou de pleurosthotonos, ordinairement sans trismus.

Certaines attaques épileptiques ont bien certainement leur point de départ dans la moelle épinière, et les sensations plus ou moins douloureuses qui constituent l'*aura epileptica*, dans un bon nombre de cas, ont leur origine dans la moelle épinière, et sont seulement reportées à la périphérie par le sensorium. Elles semblent, pour le patient, se produire à l'extrémité périphérique des nerfs, dont l'extrémité centrale se trouve excitée dans l'intérieur de la moelle, au moment où commencent les modifications qui vont déterminer l'attaque; il est permis même de penser que le point de départ de l'attaque est dans la région où se terminent les fibres nerveuses sensitives qui semblent amener de la périphérie la sensation douloureuse, ou non, de l'*aura*.

Les lésions de la moelle épinière agissent aussi, vraisemblablement par action réflexe, sur les iris. C'est ainsi, du moins, que l'on peut expliquer sans doute les modifications des pupilles qui ont lieu lorsque ces lésions siégent en dehors de la région cilio-spinale de la moelle.

Il peut se produire aussi des contractions de la vessie, du rectum, des réservoirs séminaux, sous l'influence des lésions de la moelle épinière, contractions qui doivent être considérées comme des phénomènes d'ordre réflexe.

Il est d'autres phénomènes réflexes qui se manifestent dans des cas de lésions de la moelle épinière, et dont l'étude va bientôt nous occuper ; ce sont les modifications réflexes du calibre des vaisseaux dans telles ou telles parties, suivant le lieu qu'occupent les lésions. Il y a tantôt contraction, tantôt dilatation des vaisseaux, et concurremment il se produit des changements de température des plus importants dans les mêmes régions du corps.

De même, il peut se produire encore des exagérations de certaines sécrétions, en particulier de la sécrétion sudorale, de la sécrétion salivaire, probablement de la sécrétion urinaire, dans ces mêmes conditions de lésions de la moelle épinière, et

ces phénomènes morbides rentrent par certains côtés dans la catégorie des actions réflexes.

D'autre part, il y a des actions réflexes qui peuvent se produire dans des cas où les nerfs ou leurs racines, dans un point quelconque de leur trajet, sont soumises à des lésions irritantes. Chez les animaux, tous les modes d'irritation portant sur des nerfs sensitifs ou mixtes non coupés, ou sur le bout central des ces nerfs, peuvent déterminer des actions réflexes. Chez l'homme, de pareilles actions réflexes ne peuvent être provoquées que dans des cas bien restreints. Le froissement du nerf cubital dans la gouttière olécrânienne peut produire des mouvements des deux doigts internes (annulaire et auriculaire) et du pouce, et ces mouvements sont peut-être réflexes. Toujours est-il que chez des individus frappés d'hémiplégie, ils sont parfois produits plus facilement du côté paralysé que du côté opposé. Dans les cas de lésions traumatiques, ou autres, des nerfs (piqûres, déchirures, plaies diverses, névromes, compressions, envahissement par néoplasmes morbides, etc.), on peut observer des mouvements réflexes plus ou moins étendus, plus ou moins durables, contractures, mouvements cloniques, attaques convulsives variées (tétanos, épilepsie, par exemple).

Caractères généraux des actions réflexes. Les diverses sortes d'actions réflexes qui ont leur cause provocatrice dans la moelle épinière elle-même, ne se prêtent pas aux études expérimentales, comme les actions réflexes qui ont leur point de départ à la périphérie des nerfs ou sur le trajet de ses cordons. Aussi est-ce en soumettant à des expériences variées le tégument cutané, les membranes muqueuses, ou les nerfs centripètes eux-mêmes, que l'on a cherché à bien préciser les divers caractères physiologiques des actions réflexes, et à se rendre compte de leur mécanisme.

Un premier fait a frappé les physiologistes : il a été indiqué de la façon la plus nette par Herbert-Mayo et par Calmeil. C'est que les contractions réflexes, lorsque l'excitation qui porte sur un point du tégument cutané n'est pas très-forte, ont une remarquable tendance à se produire exclusivement dans les muscles qui meuvent la partie excitée. C'est ainsi que l'excitation de la peau d'un membre postérieur, après la section transversale de la moelle épinière vers le milieu de la région dorsale, sur un chien, par exemple, provoque un mouvement dans ce membre postérieur seulement. Chez l'homme, on a aussi l'occasion de faire cette remarque, dans les cas où la moelle épinière est lésée sur un point de sa longueur, et où la transmission des incitations motrices volontaires aux membres inférieurs est interrompue plus ou moins complétement. Le chatouillement de la plante du pied, la pression de la partie inférieure d'une jambe ou d'un pied à l'aide de la main, le pincement de la peau d'un des points quelconques d'un des membres inférieurs, mais surtout au niveau des parties inférieures de ce membre, provoquent des mouvements réflexes qui, le plus souvent, sont limités à ce membre. L'autre membre inférieur demeure, en général, inerte. Ces mouvements sont naturellement d'autant plus nets, d'autant plus forts, que la partie de la moelle épinière située au-dessous de la lésion, et d'où naissent les nerfs des membres inférieurs, est restée plus intacte.

M. Sanders-Ezn a étudié, d'une façon toute particulière, sur la grenouille, les mouvements réflexes que l'on provoque dans un membre postérieur, après l'ablation de l'encéphale de l'animal, lorsqu'on excite les divers points de la peau de ce membre. Il a constaté que ces mouvements varient dans de certaines limites, suivant

les points de la peau excités. On peut voir sur une des planches annexées à son mémoire, une indication des régions de la peau dont l'excitation donne lieu à des mouvements réflexes, soit d'extension, soit de flexion, de telle ou telle jointure du membre inférieur.

Lorsque l'excitation cutanée n'est pas très-forte, la réaction musculaire réflexe peut être très-limitée. Ainsi, chez l'homme, dans les conditions de lésions dont nous venons de parler, par une excitation modérée de la peau des orteils, on détermine des mouvements réflexes qui peuvent n'avoir lieu que dans les muscles moteurs des orteils. Un chatouillement modéré de la plante du pied peut provoquer des contractions bornées aux muscles des régions jambières antérieures et postérieures. Si ces excitations sont plus fortes, le membre tout entier pourra se mouvoir : il y aura flexion de la jambe sur la cuisse, et de la cuisse sur le bassin.

Chez les animaux, on constate plus facilement encore cette relation qui existe entre l'intensité de l'excitation provocatrice, et la force et l'étendue des mouvements réflexes. Si l'on coupe transversalement la moelle d'une grenouille, en avant des nerfs brachiaux, vers le bec du *calamus scriptorius*, les quatre membres se trouveront dans des conditions favorables à la production des actions réflexes. Or, si l'on presse modérément, entre les mors d'une pince, un des doigts d'un des membres postérieurs, il se produira un mouvement réflexe du membre postérieur correspondant ; si la pression est plus forte, les deux membres postérieurs se mettront en mouvement. Une pression encore plus énergique pourra déterminer des mouvements des quatre membres.

Cette expérience donne les mêmes résultats, lorsqu'elle est faite sur un mammifère (cheval, mouton, chien, lapin, cobaye, rat, etc.) : si la section de la moelle épinière est pratiquée dans la région cervicale, en avant du renflement cervical, il faut nécessairement que les animaux soient soumis à la respiration artificielle, et, dans ces conditions, l'expérience peut réussir très-bien. On peut alors voir, comme chez les grenouilles, l'excitation des orteils d'un des membres postérieurs, suivant l'intensité de cette excitation, donner lieu à des mouvements réflexes qui, tantôt, seront bornés à une partie de ce membre, ou à tout le membre, et tantôt s'étendront aux deux membres postérieurs ou aux quatre membres, en même temps qu'à divers muscles du tronc. Il en sera de même, lorsqu'on excitera la queue de l'animal ; on pourra voir aussi des mouvements réflexes plus ou moins étendus, suivant l'intensité de l'excitation.

Ces expériences sont suivies des mêmes effets, lorsqu'au lieu d'exciter par des agents de diverses sortes la peau de l'animal, on fait porter l'irritation, soit sur les nerfs eux mêmes mis à nu, soit sur leur bout central, lorsqu'ils ont été coupés. Toutefois, d'une façon générale, les mouvements réflexes sont provoqués beaucoup plus facilement et plus énergiquement, par l'excitation des extrémités intra-cutanées ou intra-muqueuses des nerfs centripètes, que par celle des divers autres points du trajet de ces nerfs. Volkmann a appelé, le premier, l'attention sur cette particularité remarquable, et tous les physiologistes ont reconnu l'exactitude de cette observation. C'est surtout chez la grenouille que cette différence est frappante, parce que le contraste est plus grand. Tandis qu'on provoque des actions réflexes très-énergiques, et très-étendues, en excitant de diverses manières les extrémités cutanées des nerfs des membres postérieurs, on ne détermine, en excitant les branches nerveuses cutanées en un point quelconque de leur trajet, que de faibles mouvements réflexes, même quand l'excitation est forte, comme celle qu'on peut produire à l'aide de l'électricité. Il est assez difficile de produire des

mouvements réflexes dans le membre postérieur gauche, en excitant le bout central du nerf sciatique droit, et *vice versâ ;* tandis qu'on y parvient facilement en excitant les orteils revêtus de leur enveloppe cutanée.

Il en est de même, lorsque l'on compare l'excitation des extrémités de certains nerfs, dans des membranes muqueuses, à l'excitation de ces nerfs eux-mêmes mis à nu. Bien que M. Cruveilhier et Romberg aient pu provoquer la toux chez des animaux en excitant le tronc du nerf vague, il est certain qu'on la détermine bien plus facilement, en irritant la membrane muqueuse du larynx. Il est probable qu'il en serait de même pour l'éternument, si l'on pouvait comparer les effets de l'excitation de la membrane muqueuse des fosses nasales à ceux de l'excitation des filets nerveux du trijumeau, qui donnent la sensibilité à cette membrane muqueuse.

Les extrémités périphériques des nerfs sont, comme on le sait, pour un grand nombre de régions du corps, disposées de façon à pouvoir être impressionnées d'une certaine façon par tels ou tels agents d'excitation ; elles sont souvent en rapport avec des appareils spéciaux de terminaison qui rendent bien plus parfaite leur réceptivité pour les impressions ; et la modification physiologique subie par les fibres nerveuses et transmise ensuite à un point déterminé de la substance grise, offre certainement un caractère particulier, dû au mode spécial de terminaison des nerfs sensitifs. Ce caractère particulier, elle ne peut l'avoir naturellement, que lorsque l'agent d'excitation exerce son influence sur ces extrémités périphériques des nerfs, et l'on conçoit bien qu'il n'en soit plus ainsi, lorsque cet agent irrite directement les mêmes fibres nerveuses en deçà de leur terminaison. Dans les deux cas, c'est le même foyer de substance grise qui reçoit les impressions, et qui entre en activité ; mais le degré et même la forme de cette activité doivent varier, suivant que la modification physiologique des fibres nerveuses varie elle-même : or l'on comprend bien, comme nous venons de le dire, qu'une même excitation, selon qu'elle porte sur les fibres nerveuses elles-mêmes ou sur leurs appareils spéciaux de terminaison, puisse déterminer des modifications physiologiques quelque peu dissemblables dans les fibres nerveuses intéressées.

Pflüger avait cherché, en 1853, à résumer en quelques propositions les lois principales qui régissent les actions réflexes. Ces propositions, qui n'avaient rien de bien original, méritent cependant d'être rapportées, parce qu'elles sont exactes pour la plupart. Les voici, telles qu'elles sont rapportées par Longet :

« 1° Lorsque l'irritation d'un nerf sensitif ne produit des mouvements réflexes que dans les muscles d'une seule moitié du corps, ces mouvements ont lieu constamment dans la moitié du corps qui correspond au nerf irrité.

« 2° Quand une excitation d'un nerf sensitif a produit des mouvements réflexes dans les muscles du même côté, si les muscles de l'autre côté entrent aussi en contraction, ce seront ceux qui correspondent aux précédents. »

Cette proposition est vraie, et j'ai eu l'occasion d'en vérifier l'exactitude en plusieurs circonstances. Je citerai surtout des cas d'hémiplégie incomplète, dans lesquels le chatouillement de la paume de la main à demi-paralysée provoquait un brusque mouvement d'occlusion des doigts, non-seulement du côté de l'excitation, mais encore et en même temps dans la main saine.

« 3° Si une excitation d'un nerf sensitif détermine des contractions réflexes dans les muscles des deux côtés, et si le mouvement est plus fort dans une moitié du corps, ce sera toujours dans celle qui correspond au nerf irrité.

« 4° Quand l'excitation d'un nerf sensitif, après avoir déterminé des contractions dans les muscles dont les nerfs moteurs naissent de la région de la moelle où se termine le nerf irrité, provoque des contractions dans d'autres muscles, cette excitation se propage toujours à des muscles animés par des nerfs naissant de racines plus rapprochées de l'extrémité céphalique de la moelle. »

Cette proposition n'est pas aussi exacte que les précédentes. L'excitation faite sur un membre postérieur, chez la grenouille, lorsque la moelle est coupée au niveau du bec du *calamus scriptorius*, n'a pas une grande tendance à se propager aux membres antérieurs; d'ordinaire, si cette excitation n'est pas très-intense, les réactions réflexes n'ont lieu que dans les deux membres postérieurs. Si l'on excite, sur une grenouille ainsi opérée, un des membres antérieurs, on verra presque toujours des mouvements réflexes se produire d'abord dans le membre antérieur excité, puis dans le membre postérieur du même côté, parfois dans les deux membres postérieurs. De même, si l'on excite la peau d'une des régions latérales du tronc, il y aura souvent flexion du corps de ce côté ; puis le membre postérieur correspondant entrera en mouvement, pour se porter sur le point excité. Il y a là des faits entièrement en contradiction avec la prétendue loi posée par Pflüger. Des observations analogues peuvent être faites sur les mammifères. Chez ces animaux, après l'ablation des hémisphères cérébraux, on voit, sous l'influence des excitations de diverses parties de la tête, des mouvements exécutés par des muscles qui reçoivent leurs nerfs de la moelle épinière, et cela, pour quelques cas, après que la partie excitée a elle-même été le siége de mouvements réflexes. C'est ce qu'on voit chez les rongeurs, chez les rats, par exemple, après l'ablation du cerveau (hémisphères cérébraux, corps striés et couches optiques), lorsqu'on souffle sur une de leurs oreilles ou qu'on la pince. Il y a d'abord des mouvements de l'oreille, puis de l'agitation de la tête; et ensuite, le membre antérieur correspondant se porte vers l'oreille excitée. On voit se produire des effets analogues, sauf le mouvement de la partie directement excitée, chez les oiseaux, après l'ablation du cerveau proprement dit. Si l'on presse la peau de la tête entre les mors d'une pince, ils peuvent chercher à gratter la partie excitée, avec la patte correspondante.

M. Cayrade, qui a fait un travail très-intéressant sur les mouvements réflexes, avait bien reconnu que cette prétendue loi de Pflüger est contredite par les faits expérimentaux, et ses recherches sur ce point l'avaient amené à formuler la proposition suivante : « L'excitation réflexe s'irradie dans tous les sens dans la moelle, et sa propagation dans le sens longitudinal est aussi facile de bas en haut que de haut en bas. »

« 5° Les mouvements réflexes sont locaux ou généraux. Ceux qui sont locaux ont lieu par l'intermédiaire des racines motrices situées au même niveau que les racines sensitives excitées, ou des nerfs qui ont leur origine dans la moelle allongée. »

Cette proposition, du moins dans sa première partie, s'applique aux faits dont nous avons parlé plus haut, et qui avaient déjà été indiqués en partie par Herbert Mayo et par M. Calmeil.

Schröder van der Kolk avait dit, en 1847, que lorsqu'un nerf mixte donne des branches motrices à des muscles, ses rameaux sensitifs se distribuent à la partie de la peau qui est en rapport avec ces mêmes muscles. Il est probable que les fibres sensitives et les fibres motrices d'un nerf mixte ont leur origine à peu près au même niveau dans la moelle, et que les fibres sont reliées les unes aux autres

dans cet organe par des éléments intermédiaires. En admettant ces relations anatomiques, qui sont si vraisemblables, on s'explique aisément pourquoi les excitations faites sur les extrémités d'un nerf sensitif tendent tout d'abord à mettre en jeu les fibres motrices de ce nerf.

Je crois devoir consigner ici quelques remarques intéressantes, faites par M. Brown-Séquard relativement aux caractères que peuvent présenter les mouvements réflexes chez les mammifères. Voici ces caractères, tels qu'il les a résumés lui-même :

1° Les mouvements réflexes des membres, après la section transversale de la moelle épinière, n'ont pas lieu immédiatement après l'excitation;

2° Tant que l'on continue l'excitation (si la durée n'est pas de plus de 10 à 12 secondes), le mouvement ne se produit pas; mais il a lieu dès que cesse l'excitation;

3° Plusieurs séries de mouvements ont lieu après une seule excitation, et un intervalle de repos complet existe après chaque série.

Mécanisme des actions réflexes. Les mouvements réflexes que nous avons passés en revue jusqu'ici ne sont pas les seuls qui puissent être provoqués par des excitations des extrémités périphériques des nerfs, ou des fibres nerveuses elles-mêmes mises à découvert; et cependant, il est facile de voir que, parmi eux, il en est déjà qui sont plus complexes que les autres et qui paraissent comme adaptés à un but déterminé. Tels sont les mouvements réflexes très-étendus qui ont lieu dans le vomissement, l'éternument, etc. Nous verrons qu'il y a un certain nombre d'autres phénomènes qui peuvent figurer dans cette catégorie de mouvements réflexes. Mais, auparavant, il convient de chercher à établir, d'une façon très-générale, le mécanisme des actions réflexes. Pour cela, nous commencerons par examiner le mouvement qui se fait dans un des membres postérieurs, lorsque, la moelle étant coupée dans la région dorsale, on excite un des orteils de ce membre. Supposons que l'expérience soit faite sur une grenouille : les phénomènes et leur enchaînement seraient d'ailleurs les mêmes s'il s'agissait d'un reptile, d'un oiseau ou d'un mammifère.

On peut prouver d'abord que c'est la substance grise qui est le lieu où les impressions vont se transformer en incitations motrices. Pour cela, il suffit de détruire la substance grise dans le renflement crural de la moelle épinière, opération qui serait, du reste, plus facile à pratiquer sur les mammifères que sur la grenouille : une fois cette substance détruite, toute action réflexe deviendra impossible. Les connaissances précises que nous avons maintenant sur la structure de la moelle ne nous permettent aucun doute sur ce rôle de la substance grise. Les fibres des racines antérieures y naissent, les fibres des racines postérieures s'y terminent. La substance grise est donc l'intermédiaire obligé entre les deux sortes de racines. Nous ne pouvons toutefois déterminer, dans l'état actuel de nos connaissances, le mode de connexion qui existe entre les origines des fibres nerveuses motrices et les terminaisons des fibres nerveuses sensitives. Si nous savons que la plupart des fibres nerveuses motrices, sinon toutes, proviennent des cellules nerveuses des cornes antérieures, nous ignorons encore complétement comment et où se terminent les fibres nerveuses sensitives dans la substance grise. L'opinion qui les fait se terminer dans les cellules des cornes postérieures est une pure hypothèse qu'aucune investigation histologique n'est venue confirmer jusqu'ici. Il en est de

même de la manière de voir d'après laquelle les fibres sensitives iraient se terminer dans les cellules des cornes antérieures, de telle sorte que ces cellules seraient à la fois le lieu d'arrivée des impressions et le point de départ des incitations motrices. Nous pouvons même déclarer d'une façon très-catégorique que cette dernière hypothèse est absolument inexacte. En effet, les cellules des cornes antérieures de la substance grise de la moelle peuvent être détruites par un travail morbide, dans une région plus ou moins étendue de ce centre nerveux, sans que la sensibilité des parties du corps, reliées à cette région par leurs nerfs sensitifs, subisse des modifications appréciables. C'est ce qui a lieu, par exemple, dans la plupart des cas d'atrophie musculaire progressive.

Avec des notions anatomiques aussi incomplètes, il nous est à peu près interdit de chercher à nous représenter les voies par lesquelles les impressions amenées à la substance grise, par les fibres sensitives, vont mettre en activité les cellules nerveuses des cornes antérieures et les fibres motrices qui partent de ces cellules. Et, quand même nous saurions exactement par quelles voies se font les communications physiologiques, entre les extrémités centrales des fibres nerveuses sensitives et des fibres nerveuses motrices, quelles hypothèses plausibles pourrions-nous imaginer sur le mécanisme de la transformation de l'impression en incitation motrice? L'ébranlement moléculaire que nous pouvons supposer produit dans les fibres sensitives, soit au niveau de leur extrémité périphérique, soit sur un point quelconque de leur trajet, se transmet-il, de proche en proche, par les éléments intermédiaires, jusqu'à la cellule multipolaire des cornes antérieures, puis de là à la fibre nerveuse motrice qui naît de cette cellule? Cette hypothèse est-elle de nature à nous satisfaire? Évidemment non; car elle implique diverses suppositions préalables qui ne reposent sur aucun appui solide. En effet, nous ne connaissons pas la nature de la modification qui a lieu dans la fibre nerveuse, sous l'influence d'une excitation; nous ne savons pas si les éléments centraux, avec lesquels cette fibre entre en relation, peuvent subir la même modification que la fibre nerveuse, c'est-à-dire l'ébranlement moléculaire dont nous parlions tout à l'heure, en supposant que quelque chose de ce genre se produise dans la fibre nerveuse; nous ignorons ce qui se passe dans la cellule nerveuse des cornes antérieures, lorsqu'elle reçoit enfin l'excitation qui a été transmise à la substance grise par la fibre sensitive; et, enfin, nous ne savons pas comment cette cellule, une fois mise en activité, excite à son tour la fibre motrice et provoque, par son intermédiaire, la contraction musculaire.

Il faut donc nous contenter d'admettre, sans prétendre l'expliquer, que dans les conditions expérimentales en question, les excitations transmises à la substance grise par les fibres sensitives, y déterminent une série d'actes physiologiques, par suite desquels les cellules nerveuses des cornes antérieures mettent en jeu l'excitabilité des fibres nerveuses motrices, et produisent ainsi des contractions musculaires.

Dans les cas expérimentaux où la seule lésion pratiquée consiste dans la section transversale de la moelle, le phénomène réflexe le plus simple, théoriquement, nécessite l'existence d'une surface impressionnable, d'une fibre nerveuse centripète, de certains éléments de substance grise enchaînés les uns aux autres, d'une cellule nerveuse motrice, d'une fibre nerveuse motrice en relation directe avec cette cellule, et enfin d'un faisceau musculaire dans lequel vient se terminer la fibre nerveuse motrice. La disposition de ces diverses parties est telle, que la fibre sensitive ou centripète part d'un point de la peau, voisin de l'endroit où

siége le faisceau musculaire, dans lequel se rend la fibre motrice liée à la précédente par les éléments de la substance grise. Toute solution de continuité, en un point quelconque de cet appareil, rend impossibles les mouvements réflexes du faisceau musculaire qui en fait partie.

Chez certains animaux invertébrés, on trouve des dispositions aussi simples que celles que nous venons d'indiquer; mais il est à peine besoin de dire que, lorsqu'il s'agit des animaux supérieurs, un tel appareil réflexe est une pure conception théorique. Chez les vertébrés, il est pour ainsi dire impossible de produire un mouvement réflexe qui n'intéresse pas tout un muscle au moins, et souvent tout un groupe de muscles. C'est ainsi que, chez l'homme, lorsque la moelle épinière est comprimée en un point de la région dorsale, de telle sorte que les mouvements volontaires soient devenus impossibles, le pincement de la peau sur les membres inférieurs, sur le pied, par exemple, ou une excitation encore plus limitée, comme une piqûre à l'aide d'une épingle, provoque un mouvement soit du pied, soit de la jambe, soit du membre tout entier, suivant l'intensité de l'excitation.

L'excitation faite sur un petit nombre d'extrémités de fibres nerveuses sensitives est transmise à la substance grise de la moelle épinière, dans le renflement dorso-lombaire, et met en activité un nombre plus ou moins considérable de cellules nerveuses motrices, probablement reliées les unes aux autres par leurs prolongements. Toutes les fibres nerveuses motrices qui naissent de ces cellules, et sortent de la moelle par les racines antérieures, sont à leur tour excitées, et agissent sur les muscles correspondants, pour les mettre en contraction.

Une remarque importante à faire, dès le début de cette étude sur le mécanisme de ces actions réflexes, c'est que l'excitation transmise, par les fibres nerveuses impressionnées, à la région de la moelle épinière dans laquelle elles se terminent, n'agit pas d'une façon irrégulière, variable, sur différentes cellules nerveuses des cornes antérieures. S'il en était ainsi, le mouvement réflexe provoqué serait lui-même irrégulier et variable. Ce seraient tantôt certains muscles et tantôt d'autres muscles qui se contracteraient ; ce seraient même des portions diverses de différents muscles qui entreraient en contraction. Ces contractions produiraient parfois un mouvement régulier; parfois elles se contrarieraient, et, en somme, les mouvements réflexes, si cette hypothèse n'était point absolument inexacte, seraient bien différents de ce qu'ils sont en réalité. En effet, ces mouvements sont réguliers; c'est un muscle, c'est un groupe de muscles qui se contracte, et le résultat est un déplacement d'une partie du membre ou du membre tout entier. Il paraît donc y avoir un rapport préétabli entre les éléments nerveux dans lesquels se terminent les fibres nerveuses sensitives et certains groupes de cellules nerveuses motrices; et ce rapport est de telle sorte que, lorsqu'une impression provenant d'une région limitée du corps, d'un des points de la surface d'un membre inférieur, par exemple, est transmise à la substance grise de la moelle par une ou plusieurs fibres sensitives, le groupe de cellules motrices en relation plus ou moins médiate avec les extrémités centrales de ces fibres, entre en activité et provoque la contraction d'un ou de plusieurs muscles, et, par suite, le mouvement d'une partie de ce membre inférieur Ce groupe de cellules motrices est lui-même en rapport avec d'autres groupes cellulaires; mais l'excitation suscitée par une impression périphérique ne se transmet du premier groupe aux autres, que lorsque cette excitation atteint un certain degré d'intensité, et alors le mouvement réflexe produit est beaucoup moins restreint que dans le cas précédent.

Tout le membre peut se mouvoir ainsi par action réflexe, et le mouvement peut encore s'étendre à d'autres parties du corps.

Centres réflexes intra-médullaires. Mais arrêtons un instant notre attention sur la plus simple des actions réflexes que nous puissions provoquer, sur la contraction qui se produit, sous l'influence de l'excitation d'un point de la peau, dans les muscles de la région sous-cutanée correspondante. On s'est demandé si les cellules motrices dont l'activité est mise en jeu, dans ce cas, se trouvent au même niveau, dans la substance grise, que la portion de cette même substance dans laquelle se rendent les fibres nerveuses sensitives excitées. Et, en étendant un peu la question, on s'est demandé si l'on peut reconnaître, dans la substance grise, l'existence de foyers limités, réunissant les conditions anatomiques et physiologiques nécessaires pour la production des actes réflexes les plus simples, c'est-à-dire de ceux qui ont lieu par le fonctionnement de la racine postérieure d'un seul nerf rachidien, et si l'on peut préciser l'étendue de chacun de ces foyers limités, qu'on serait en droit, jusqu'à un certain point, de désigner sous le nom de *centres réflexes* des nerfs.

Des expériences faites depuis longtemps par Legallois, et répétées souvent depuis lors, ont montré que, lorsqu'un tronçon de la moelle épinière a été isolé par deux sections transversales, l'excitation des nerfs sensitifs qui naissent de ce tronçon peut donner lieu à des contractions réflexes dans les muscles animés par les nerfs moteurs qui y prennent aussi naissance. En rapprochant de plus en plus l'une de l'autre les deux sections, on a vu que les actions réflexes, déterminées par la médiation du segment intermédiaire, pouvaient encore se produire tant qu'il avait une certaine longueur : elles devenaient impossibles, lorsqu'une trop faible distance séparait l'une de l'autre les deux sections.

MM. Masius et Vanlair ont cherché à indiquer avec netteté le siége et l'étendue des centres réflexes des nerfs rachidiens dans la moelle de la grenouille.

Pour pouvoir instituer leurs expériences sur ce sujet, il fallait d'abord que ces auteurs pussent connaître exactement la topographie de la distribution cutanée des fibres sensitives allant former la racine postérieure de chaque nerf. Divers travaux avaient déjà été faits dans cette direction : par Peyer, sur le lapin ; par Türck, sur le chien ; par Krause, sur le lapin et le singe ; enfin par Eckhard et Koschewnikoff. MM. Masius et Vanlair, après avoir pris connaissance des recherches de ces divers auteurs, ont choisi le procédé employé par Türck et qui consiste dans la section isolée de la racine postérieure d'un seul des nerfs d'un des membres, et dans la recherche consécutive de la région cutanée rendue ainsi insensible. Ils ont coupé sur des grenouilles la racine postérieure de l'un ou de l'autre des quatre nerfs destinés au membre postérieur, ou la racine postérieure de l'un des deux nerfs du membre antérieur. Une fois qu'ils ont bien connu la distribution cutanée des fibres sensitives formant chacune de ces racines, ils ont pu apprécier d'une façon suffisamment exacte les résultats de deux sections transversales faites sur la moelle épinière et séparées l'une de l'autre par un intervalle de plus en plus court. L'excitation de la région de la peau innervée par les fibres de la racine postérieure qu'ils voulaient étudier et qui était insérée sur le tronçon médullaire intermédiaire aux deux sections, leur montrait si cette racine avait conservé ou non le pouvoir de provoquer des mouvements réflexes par l'intermédiaire de la racine antérieure correspondante.

Voici les résultats des expériences de MM. Masius et Vanlair sur les racines des

nerfs des membres postérieurs de la grenouille, tels que ces physiologistes les résument eux-mêmes :

« 1° Les centres réflexes qui relient aux fibres motrices correspondantes les fibres qui composent les quatre racines postérieures du plexus sciatique (7e, 8e, 9e et 10e racines rachidiennes) sont compris dans un segment de moelle qui s'étend, depuis un peu moins de 2 millimètres en avant de l'insertion de la 7e racine jusques immédiatement en arrière de l'insertion de la 10e.

« 2° Ce segment peut se décomposer en une suite de centres réflexes dont chacun correspond à une paire de racines, et qui se succèdent dans le même ordre que les racines elles-mêmes.

« 3° Il est incontestable qu'il existe un centre particulier pour la 7e et aussi pour la 10e racine. Aux 8e et 9e racines répond aussi un appareil réflexe ; mais il n'est pas démontré, bien que le fait soit pour ainsi dire indubitable, que cet appareil se décompose en deux centres, l'un pour la 8e, l'autre pour la 9e racine. L'existence de cette lacune que nous considérons comme impossible à combler dans les conditions actuelles, tient à ce que les territoires cutanés de ces deux racines sont, comme nous l'avons dit précédemment, très-peu distincts l'un de l'autre.

« 4° Pour les centres, qui ont pu être fixés directement et *isolément*, il est établi que chacun d'eux, pour une paire de racines donnée, occupe un segment de moelle qui commence immédiatement en arrière de l'insertion de cette même paire et se prolonge, vers l'extrémité céphalique de la moelle, jusques immédiatement en arrière de l'insertion de la paire rachidienne précédente. C'est-à-dire qu'on peut limiter exactement les centres en réunissant par des lignes transversales, d'un côté à l'autre, les sommets des angles aigus que forment avec la surface de la moelle les bords postérieurs des racines : les centres seront compris dans les intervalles laissés entre ces lignes. D'après cela, on ne peut sortir d'un centre sans tomber inévitablement dans un autre.

« 5° Pour ce qui concerne les dimensions *absolues* de ces centres, elles ne sont autres, si l'on fait abstraction de la variabilité de volume des racines, que celles des intervalles qui séparent les insertions radiculaires les unes des autres.....

« 6° La portion de moelle située en arrière de la 10e paire (elle correspond au *filum terminale* de l'homme), ne paraît être le siége d'aucun centre réflexe... »

Les résultats relatifs aux nerfs des membres antérieurs ont été tout à fait semblables à ceux-ci.

Il est clair que ce qui a été constaté pour la grenouille doit exister pour les autres vertébrés. On peut donc poser en fait général que, chez tous les vertébrés, chaque nerf a dans la moelle un centre réflexe peu étendu et plus ou moins distinct de celui des nerfs qui naissent en avant ou en arrière de ce cordon nerveux. Ce centre est situé dans le côté correspondant au nerf avec les racines duquel il est en relation anatomo-physiologique. Il est clair, de plus, que ce centre est en communication avec les autres centres réflexes de la substance grise, ce qui rend possible la production d'actions réflexes étendues, sous l'influence de l'excitation d'un point limité de la peau. Les communications les plus faciles paraissent être celles qui le mettent en rapport avec le centre réflexe homologue, placé dans l'autre moitié de la moelle ; aussi la stimulation excito-motrice conduite à la substance grise par une racine postérieure d'un membre, tend-elle, si elle a une certaine énergie, à provoquer un mouvement réflexe non-seulement dans les muscles de ce membre, mais encore dans ceux du membre correspondant du côté opposé.

Voies suivies dans la moelle épinière par les stimulations excito-motrices et les incitations motrices réflexes. Nous avons vu que les actions réflexes ne restent pas nécessairement limitées dans le membre qui a subi l'impression. Le membre du côté opposé peut se mouvoir aussi par action réflexe, en même temps que le membre excité. Nous avons vu encore que le mouvement est le même dans le membre qui a subi l'impression et dans le membre opposé; il est seulement, ou, du moins, peut être moins énergique dans celui-ci que dans celui-là. C'est naturellement par les commissures de la moelle que les excitations passent d'un côté dans l'autre de cet organe. Est-ce seulement par la commissure postérieure que s'effectue ce passage? Est-ce par les deux commissures? Bien que ce dernier mode de communication soit le plus probable, cependant il nous est impossible de rien affirmer. Toujours est-il que les relations établies entre les centres de réception des impressions et entre les centres de réaction motrice, ont lieu entre foyers homologues de substance grise des deux moitiés de la substance grise. Nous savons bien que, pour qu'une impression faite sur un des deux membres postérieurs provoque des mouvements réflexes dans les deux membres, il est nécessaire que cette impression soit très-vive, surtout chez les mammifères et chez l'homme: c'est donc dans ces conditions seulement que la transmission des excitations d'un côté à l'autre a lieu. Mais cette transmission se fait-elle d'un foyer de réception des impressions au foyer homologue de l'autre moitié de la moelle. Ou bien, est-ce l'excitation secondaire du groupe des cellules motrices en relation avec le foyer réceptif impressionné, qui se communique au groupe homologue de cellules motrices du côté opposé? Il me parait impossible de faire une réponse catégorique à ces questions, d'autant plus qu'il se peut que la transmission dont il s'agit ait lieu à la fois de l'une et de l'autre façon.

Lorsque l'excitation faite sur des extrémités périphériques de fibres sensitives est plus intense, les réactions réflexes sont plus étendues: pour bien s'en assurer, il faut, comme nous l'avons dit, expérimenter sur des animaux, dont la moelle épinière est préalablement coupée à une certaine distance en avant des nerfs destinés aux membres antérieurs. C'est dans ces conditions que l'on voit une forte excitation de la peau d'un des membres postérieurs, provoquer des mouvements réflexes, non-seulement dans les deux membres postérieurs, mais encore dans les muscles du tronc et dans ceux des membres antérieurs.

Les mouvements réflexes sont naturellement plus étendus encore, lorsque la section transversale de la moelle est faite sur le bulbe rachidien, en avant du bec du *calamus*, près de la protubérance annulaire, et surtout sur la protubérance: les excitations de la peau d'un des membres postérieurs peut alors déterminer des mouvements du cou chez les mammifères, des mouvements de la face, si la section porte sur la protubérance, et des cris réflexes brusques, dans ce dernier cas aussi. Mais parler de ces résultats serait empiéter sur la physiologie du bulbe rachidien, et nous devons nous borner à parler ici de ce qui concerne la moelle épinière.

Or, si la section transversale de la moelle est faite sur la région cervicale de la moelle épinière, les mouvements réflexes auront encore une étendue plus ou moins grande, suivant que cette section se rapprochera plus ou moins du bulbe rachidien. Chez les mammifères, si la section porte au niveau de la seconde ou de la troisième paire des nerfs cervicaux, et si l'on entretient les mouvements du cœur par la respiration artificielle, il y aura, lorsqu'on pincera fortement la peau d'un des membres postérieurs, contraction réflexe du diaphragme, en même

temps que se produiront des mouvements réflexes dans les quatre membres.

La transmission de l'excitation centripète par la moelle épinière, dans ces cas, s'opère sans doute suivant les mêmes lois que celle des impressions sensitives dans les cas où la moelle est intacte, et, par conséquent, la discussion à laquelle nous avons soumis les diverses opinions relatives à la transmission de ces impressions dispense d'un nouvel examen de cette question, en ce qui concerne le mécanisme de la généralisation des actions réflexes.

De même, la transmission des incitations motrices réflexes se fait vraisemblablement dans la moelle, de la même façon et par les mêmes voies que celle des incitations motrices volontaires. M. Schiff assure que, chez les animaux, après la destruction de la plus grande partie de la substance blanche et de toute la substance grise, les mouvements réflexes peuvent encore, si les faisceaux antérieurs sont laissés intacts, se transmettre des régions antérieures du corps aux régions postérieures: la transmission en sens inverse serait impossible. Au contraire, si la moelle est coupée entièrement au niveau de la région dorsale, à l'exception des faisceaux postérieurs, on peut provoquer des mouvements réflexes dans les membres antérieurs en excitant les membres postérieurs, tandis que l'excitation des membres antérieurs ne produit aucune réaction de mouvement dans les membres postérieurs.

Ces résultats s'expliquent facilement à l'aide des données que nous avons établies dans la première partie de ce travail, relativement aux fonctions des faisceaux de la moelle.

L'expérimentation démontre d'ailleurs que, pour la généralisation des actions excito-motrices, c'est aussi la substance grise qui est la principale voie suivie par les excitations centripètes. De même que pour les impressions sensitives, les excitations centripètes donnant lieu à des actions réflexes ne sont pas condamnées à suivre une route déterminée d'avance dans l'une ou dans l'autre moitié de la substance grise. Si l'on pratique une hémisection de la moelle, du côté droit, dans la région dorsale, sur une grenouille qui a subi préalablement une section transversale de la moelle épinière, au voisinage du *calamus scriptorius*, on pourra encore, en excitant soit le membre antérieur, soit le membre postérieur du côté de l'hémisection, déterminer des mouvements réflexes des quatre membres. Si, à l'exemple de Volkmann, sur une grenouille décapitée, on pratique une section longitudinale de la moelle épinière, sur toute sa longueur, en laissant entre les deux moitiés de la moelle un petit pont commissural, les actions réflexes produites par l'excitation de la peau d'un des membres peuvent encore déterminer des mouvements réflexes dans les quatre membres. Du reste, tout ce que nous avons dit, relativement à la transmission des impressions sensitives par la moelle épinière, trouve son application ici, à propos de la généralisation des actions réflexes. Cela n'a du reste rien qui doive surprendre, car nous verrons plus loin que, suivant toute vraisemblance, ce sont les mêmes éléments qui entrent en activité dans l'un et l'autre cas. La moelle épinière est donc, comme le disait Flourens, — et cela doit s'appliquer d'une façon toute spéciale à la substance grise, — l'organe de la dispersion, de la généralisation des excitations.

Nous devons noter ici, comme nous l'avons fait en parlant des actions réflexes plus limitées qui ont lieu lorsque la moelle est coupée transversalement dans la région dorsale, que les mouvements plus ou moins généraux qui se produisent à la suite d'une forte excitation de la peau, dans les cas où la section est pratiquée en avant de l'origine des nerfs brachiaux, ne sont pas désordonnés, irrégu-

liers, mais qu'ils sont évidemment le résultat de la mise en activité de groupes de cellules motrices, associées pour la production de contraction d'ensemble, de mouvements réguliers.

Si les impressions qui déterminent les actions réflexes suivent, comme cela n'est pas douteux, les mêmes voies dans la moelle coupée que les impressions qui sont suivies de sensation dans la moelle saine, il est clair que la section de la moelle crée une nouvelle condition, qui force ces impressions à se réfléchir sur les centres moteurs médullaires. Cette transformation des impressions dans la moelle même en excitations motrices n'a lieu, lorsque la moelle est intacte, que dans quelques cas bien déterminés, comme, par exemple, dans les cas de chatouillement de la plante des pieds. Mais le pincement de la peau des membres lorsque la moelle est intacte, ne détermine pas, le plus ordinairement, de mouvements autres que des mouvements volontaires. Comment cette impression produite par le pincement de la peau d'un membre, qui, dans l'état normal, suivait les voies de transmission centripète dans la moelle, sans retentir d'une façon reconnaissable sur les groupes de cellules motrices en rapport avec les nerfs moteurs de ce membre, va-t-elle, lorsque la moelle est coupée, exciter ces groupes de cellules et provoquer des mouvements par leur médiation ? Il y a là un problème très-difficile à résoudre dans l'état actuel de nos connaissances. Si les impressions étaient conduites dans la moelle vers le cerveau par des séries de cellules, communiquant entre elles par leurs prolongements, et si ces cellules étaient d'autre part, en communication avec les cellules des cornes antérieures, mais d'une façon moins directe, moins facile, on pourrait supposer que, dans l'état normal, les excitations suivent la voie formée par les séries de cellules esthésodiques, sans aucune dérivation vers les cellules motrices; tandis que, lorsque la moelle est coupée, l'excitation ne pouvant plus se transmettre par les cellules esthésodiques, dont les séries sont interrompues par la section, se propagerait aux cellules motrices par les voies indirectes qui mettent ces deux sortes de cellules en communication. Mais que d'hypothèses sans démonstration possible pour le moment !

Nous avons dit que, suivant toute probabilité, les éléments conducteurs des excitations suivies de mouvements réflexes étaient les mêmes que ceux qui servent à la transmission des impressions sensitives. Tous les physiologistes n'ont pas adopté cette manière de voir. Marshall-Hall a cherché à faire prévaloir une autre opinion, d'après laquelle les éléments conducteurs des impressions seraient tout à fait distincts de ceux qui sont destinés aux excitations provocatrices des mouvements réflexes. D'après lui, ces derniers conducteurs formeraient un système à part : le système excito-moteur. Les fibres nerveuses de ce système seraient entremêlées aux fibres sensitives des racines postérieures et des nerfs mixtes ou sensitifs; mais elles se rendraient dans la substance grise, tandis que les fibres sensitives remonterait vers l'encéphale avec les faisceaux blancs médullaires, entre les fibres desquelles elles resteraient situées. Marshall-Hall appelle *incidentes* ou *eisodiques* les fibres nerveuses qui portent les impressions excito-motrices de la périphérie du corps à la moelle épinière, et il nomme *réflexes* ou *exodiques* les fibres nerveuses qui sont mises en activité par l'intermédiaire de la moelle, pour faire contracter des muscles et pour produire ainsi les mouvements réflexes. Ces fibres s'unissent donc les unes aux autres au travers de la moelle épinière, formant ainsi des arcs, ou des anses, dont une des extrémités est dans la peau, ou dans d'autres membranes limitantes, et dont l'autre extrémité est dans des

muscles. Ce système d'arcs et la partie de la moelle qui sert de moyen de communication entre les deux moitiés de ces arcs, constituent pour l'auteur le système spinal *diastaltique*. Les actions réflexes se produiraient donc, d'après Marshall-Hall, au moyen d'un système spécial, différent, dans toutes ses parties, du système anatomique destiné aux fonctions cérébrales, et il y aurait dans la moelle épinière un principe spécial, présidant à ces actions et tout à fait distinct de celui du sentiment ou du mouvement volontaire. Ce serait le principe excito-moteur.

Ces idées de Marshall-Hall n'ont pas été adoptées par les physiologistes. Aucune preuve expérimentale n'a été alléguée à l'appui de cette théorie. Elle pouvait, à la rigueur, être soutenue, alors que l'on croyait assez généralement que les impressions sensitives étaient conduites au cerveau par les faisceaux postérieurs et que les incitations volontaires étaient transmises aux racines antérieures des nerfs par les faisceaux antéro-latéraux. La substance grise de la moelle ne trouvait pas son emploi dans ce système physiologique, aussi pouvait-on penser que cette substance servait exclusivement à la production des actions réflexes. Ce premier pas une fois fait, on était naturellement entraîné à aller plus loin : les fibres excito-motrices (*incidentes* de Marshall-Hall) devaient forcément se rendre dans la substance grise et s'y terminer même en se mettant en relation, par l'intermédiaire de cette substance, avec l'origine des fibres motrices *exodiques* ou *réflexes*. Et ainsi se trouvait constitué un appareil spécial, différent de l'appareil sensitivo-moteur, puisque, dans l'hypothèse que nous examinons, les fibres sensitives et les fibres motrices passaient par les faisceaux blancs de la moelle et non par la substance grise.

Mais depuis qu'on a constaté, par des recherches histologiques précises, confirmées d'ailleurs par l'expérimentation, que les racines antérieures ont leur origine dans la substance grise, et, d'autre part, que les racines postérieures se terminent dans cette même substance ; depuis qu'on a reconnu que les incitations volontaires sont forcées de passer par la substance grise, et que c'est cette substance qui sert de voie principale de transmission pour les impressions sensitives, on sait que la substance grise joue le rôle le plus important dans le mécanisme de la sensibilité et des mouvements volontaires : par conséquent, l'argument qu'on aurait pu tirer des doctrines anciennes sur les relations des racines des nerfs avec les faisceaux de la moelle, et invoquer en faveur de la théorie de Marshall-Hall, a perdu toute valeur. On pense très-généralement aujourd'hui, et je me rattache complétement à cette opinion, que les mêmes fibres nerveuses servent à transmettre à la moelle les impressions destinées à provoquer de véritables sensations et celles qui doivent donner lieu à des mouvements réflexes. Ce sont même bien certainement, dans l'un et l'autre cas, des modifications identiques qui ont lieu dans les mêmes fibres centripètes. Que la moelle épinière soit intacte et que, par conséquent, la transmission des impressions au cerveau se fasse librement, ou bien que la moelle soit coupée transversalement en un point de sa longueur, dans la région dorsale, par exemple, une impression portant sur la peau d'un des membres postérieurs produira assurément la même modification physiologique dans les fibres nerveuses centripètes ; peut-être sera-t-elle plus accusée dans le cas où la moelle est coupée que dans le cas où elle est intacte, mais sa nature ne sera pas altérée. C'est seulement lorsque les fibres centripètes, excitées à la périphérie, mettront en activité les éléments de la substance grise, que les phénomènes deviendront dissemblables. Si la moelle est intacte, l'impression conduite à la substance grise est transmise

à l'encéphale, sans provoquer les cellules motrices de la moelle à entrer en jeu pour susciter des mouvements réflexes ; si la moelle est coupée, la répercussion des excitations centripètes se fait sur les cellules des cornes antérieures, et les fibres nerveuses des racines antérieures sont excitées à leur tour, et déterminent des contractions musculaires. Et ce sont, sans aucun doute, les mêmes fibres nerveuses centrifuges, qui agissent dans ce cas et dans celui où les fibres des racines antérieures sont excitées par les incitations volontaires.

Si la plupart des physiologistes sont d'accord pour admettre cette manière de voir, il en est cependant qui ont cru trouver des arguments plus ou moins favorables à l'opinion de Marshall-Hall. Ainsi, MM. Masius et Vanlair rapportent que M. Paschutin aurait prétendu que deux des racines antérieures des quatre nerfs destinés à chaque membre postérieur de la grenouille, seraient formées exclusivement de fibres motrices volontaires, tandis que les deux autres pourraient servir aux actions réflexes. D'autre part, d'après ces mêmes auteurs, M. Beresin aurait cherché à prouver que la première des quatre racines postérieures correspondantes ne donne passage qu'à des impressions sensitives. MM. Masius et Vanlair ont confirmé par de nouvelles expériences la réfutation opposée par MM. Sanders-Ezn et Koschewnikoff aux assertions de MM. Paschutin et Beresin. Et, en réalité, ces assertions sont manifestement erronées.

D'après certains passages de ses *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux*, M. Brown-Séquard paraît avoir admis, à une certaine époque, que les excitations qui produisent les actions réflexes, suivent dans la moelle une autre voie que les excitations qui donnent lieu à des sensations. « Les colonnes postérieures, dit-il, (p. 56), comme nous le verrons, sont les voies principales pour les excitations qui produisent des mouvements réflexes... » Il dit ailleurs, p. 120, que les altérations limitées aux faisceaux postérieurs, mais occupant toute leur épaisseur, soit dans toute leur longueur, soit dans le renflement lombaire seulement, déterminent une impossibilité de la station verticale et de la marche, à cause de l'abolition des actions réflexes dans les membres inférieurs. Il est probable que M. Brown-Séquard a abandonné cette opinion qui est manifestement en désaccord avec certains faits cliniques. On peut, en effet, observer la persistance des actions réflexes dans les membres inférieurs, chez des ataxiques, à une période où les faisceaux postérieurs sont profondément altérés dans toute l'étendue du renflement dorso-lombaire. Tout au moins, la lésion des faisceaux postérieurs ne paraît pas influencer, dans ces membres, les actions réflexes plus spécialement que la sensibilité.

Pour nous, comme pour la plupart des physiologistes, il n'y a pas de fibres nerveuses excito-motrices spéciales, de fibres réflecto-motrices spéciales; les fibres des racines postérieures et celles des racines antérieures fonctionnent de la même façon, dans les cas de mouvements volontaires et dans ceux de mouvements réflexes : c'est le fonctionnement de la substance grise médullaire qui n'est point le même dans ces deux sortes de cas. Lorsque les impressions arrivent dans la substance grise, elles y subissent sans doute, comme nous le verrons, une sorte d'élaboration particulière. Une fois cette élaboration effectuée, la substance grise fonctionne comme organe de transmission, lorsque la moelle est intacte, et elle devient organe de réflexion, de transformation des impressions en excitations motrices, lorsque la moelle épinière est coupée transversalement. Il faut ajouter toutefois que, lorsque la moelle est intacte, la substance grise peut fonctionner à la fois comme organe de transmission des impressions vers l'encéphale, et comme

organe de réflexion de ces excitations sur les racines antérieures motrices; nous avons vu, en effet, que dans certaines conditions, des excitations de la peau ou des tissus sous-cutanés peuvent déterminer à la fois des sensations et des mouvements réflexes, et nous avons cité comme exemples les cas de chatouillement de la plante des pieds, de pression brusque des tissus de la partie antérieure des cuisses, des régions costales latérales, etc.

Quant au principe excito-moteur dont Marshall-Hall suppose l'existence dans la moelle épinière, il n'est pas besoin d'en discuter longuement la réalité. C'est un simple mot masquant l'ignorance où nous sommes du mécanisme des actions réflexes, et ce mot n'a guère de sens, ou plutot n'en a pas. Qu'est-ce que ce *principe* excito-moteur? Si cela signifie quelque chose, nous devons entendre par là, l'aptitude physiologique que possèdent les éléments de la substance grise à transmettre l'excitation subie à la périphérie par les fibres sensitives, des extrémités centrales de ces fibres aux origines centrales des fibres motrices et à ces fibres elles-mêmes. Il se passe là un phénomène obscur et dont nous ignorons absolument le mécanisme; mais il n'y a rien qui nous autorise à admettre que ce mécanisme implique la nécessité d'une force particulière et surtout de ce quelque chose de mystérieux, d'autonome que paraît indiquer le mot *principe*. Du reste, nous allons voir que, si l'on voulait admettre un principe quelconque, une force spéciale dans la substance grise de la moelle épinière, il faudrait imaginer une hypothèse bien autrement compliquée que celle de Marshall-Hall.

Mouvements réflexes adaptés, défensifs. Nous avons vu que les mouvements réflexes, provoqués par des excitations portant sur la périphérie des nerfs sensitifs, sont des contractions d'ensemble des muscles, c'est-à-dire des mouvements musculaires réguliers. Il en est de même des mouvements déterminés par une excitation des nerfs sensitifs eux-mêmes, mis à découvert dans un point quelconque de leur trajet.

Mais ces mouvements, et surtout ceux qui sont provoqués par une excitation d'un des points de la surface cutanée de l'un des membres, n'offrent pas seulement ce caractère, déjà très-remarquable, de régularité : ils sont, en général, coordonnés d'une façon particulière et comme adaptés à un but; ce but, c'est la soustraction de la partie irritée à la cause excitatrice.

Si l'on examine avec attention tous les mouvements réflexes exécutés par une grenouille, ou par un triton (salamandre aquatique), dont la moelle épinière est coupée en travers, en avant de l'origine des nerfs lombaires, on pourra facilement reconnaître que ces mouvements ont ce caractère intéressant d'adaptation.

Lorsqu'on presse légèrement entre les mors d'une pince anatomique, un des orteils d'un des membres postérieurs, sur une grenouille dont la moelle est coupée un peu en arrière des racines des nerfs brachiaux, on détermine un mouvement réflexe de flexion des divers segments du membre les uns sur les autres; puis le membre revient, ou à peu près, à son attitude normale primitive. L'autre membre postérieur peut rester immobile. Or, ce mouvement réflexe, un des plus simples qu'on puisse produire, se répètera de nouveau, chaque fois qu'on renouvellera l'excitation de la même façon. Cette flexion de tous les segments du membre, les uns sur les autres, n'est pas le résultat de l'excitation de toutes les cellules motrices en rapport avec les nerfs moteurs du membre; car, lorsque toutes ces cellules sont mises en activité par une excitation centripète, c'est un mouvement d'extension qui se produit, comme on le voit chez ces grenouilles soumises à un empoisonnement par la strychnine, à cause de la prédominance du volume et de

la force d'action des muscles extérieurs sur les muscles fléchisseurs. Cette flexion ne peut avoir lieu qu'à la condition que certaines cellules de la moelle, celles qui font contracter les muscles fléchisseurs, aient été mises en activité d'une façon élective, et ce mouvement est celui qui est le plus propre à soustraire l'extrémité du membre à la cause excitante; c'est déjà un mouvement adapté, bien qu'inconscient.

Si l'on excite plus vivement les doigts d'un des membres postérieurs, sur cette même grenouille dont la moelle est coupée en avant des racines des nerfs lombaires, on verra d'ordinaire se produire un brusque mouvement d'extension des deux membres postérieurs, et, dans quelques cas, ce mouvement se fera deux fois, bien qu'on n'ait produit qu'une seule excitation. Les membres, après s'être étendus, ne restent pas dans cette position; ils reviennent plus ou moins rapidement à l'attitude normale de flexion qu'ils ont dans l'état normal. Ce mouvement d'extension des membres postérieurs est tout à fait semblable à celui qui a lieu lorsque l'animal intact cherche à fuir. C'est donc encore un mouvement coordonné qui s'exécute chez l'animal mis en expérience ; c'est un mouvement qui paraît comme adapté pour un but à atteindre, et ce but semble être ici la soustraction, non plus seulement du membre excité, mais de l'animal lui-même, à la cause irritante; c'est en un mot comme un mouvement de fuite, et c'est évidemment celui qu'exécuterait la grenouille, si elle était intacte et si elle était soumise au même genre d'irritation. Il est tout aussi régulier chez la grenouille à la moelle coupée, que chez une grenouille intacte ; seulement, chez celle-ci, il pourrait se répéter un grand nombre de fois, tandis que chez celle-là, il n'y a le plus souvent, lorsque l'excitation consiste en un pincement des doigts, qu'un seul mouvement de ce genre. On voit déjà que les mouvements réflexes ont changé de forme chez la grenouille opérée, suivant que l'excitation a été plus ou moins forte. Tandis que, dans le cas de faible excitation, ce sont les parties de la substance grise régissant la flexion des membres qui ont été mises en activité, nous voyons que l'excitation plus vive de la même région, du même doigt d'un des membres postérieurs, fait entrer en jeu les parties de cette même substance qui président aux mouvements d'extension, et, de plus, l'excitation se transmet d'une moitié à l'autre de la moelle, de façon à provoquer l'extension des deux membres postérieurs.

Lorsque la moelle est coupée un peu en avant de l'extrémité du bec du *calamus scriptorius*, on peut exciter, dans les membres antérieurs, des mouvements réflexes qui paraissent tendre aussi à soustraire ces membres à la cause d'irritation. Si l'on pince un des doigts d'un de ces membres, un mouvement réflexe se produira, qui portera le membre dans l'extension et l'adduction, de façon à cacher l'extrémité de ce membre sous l'abdomen ; quelquefois ce sera un mouvement de flexion de l'avant-bras sur le bras avec adduction forcée du bras, et l'extrémité du membre se portera vers le sternum.

Dans ces conditions, si l'on soumet les divers points d'une des régions latérales du tronc à des excitations de faible intensité, on voit que, lorsque l'excitation est faite en arrière des membres antérieurs, mais à une faible distance d'eux, ce sont ces membres qui exécutent des mouvements réflexes. Si l'excitation est faite de plus en plus en arrière, il arrive un moment où les membres antérieurs restent immobiles, et où les mouvements réflexes ont lieu seulement dans les membres postérieurs. Il se produit en même temps une contraction des membres de la région excitée avec retrait de la paroi vers l'intérieur du corps. Si les excitations sont intenses, on ne voit plus ces différences d'une façon aussi nette. Ce sont des mou-

vements réflexes généraux et surtout des mouvements défensifs des membres postérieurs qui se manifestent.

Chez les grenouilles dont la moelle est coupée un peu en arrière des racines des nerfs brachiaux, les membres postérieurs ne se bornent pas à exécuter les mouvements les plus propres à les soustraire à la cause irritante ; ils peuvent faire d'autres mouvements tendant à repousser l'agent d'irritation. On peut provoquer ces derniers mouvements, en pressant, entre les mors d'une pince anatomique, la région postérieure des flancs. Les membres postérieurs de la grenouille étant fléchis en attitude normale, si l'on vient à pincer la peau d'une des parties latérales et postérieures du tronc, les muscles de la région correspondante se contractent et dépriment la paroi pour l'éloigner de la cause irritante : puis le pied du côté correspondant se porte vers le point irrité, le frotte ; ou bien, si la pince est encore en contact avec la peau, le pied vient repousser l'instrument comme pour l'écarter du corps. Un mouvement de même genre se produira, plus étendu encore, si l'on pince la peau de la partie supérieure et postérieure du corps. Des mouvements du même genre, tout aussi significatifs, pour le moins, se manifestent chez les tritons ou salamandres aquatiques, lorsque l'on a coupé leur moelle épinière dans la région dorsale. Chez ces animaux, aussi, il y a d'abord un mouvement de retrait de la partie excitée, lorsqu'on vient à pincer la peau d'une des régions latérales et postérieures du tronc : le corps se courbe brusquement au niveau de la région excitée, de façon à devenir fortement concave de ce côté et à s'éloigner ainsi autant que possible de l'agent irritant ; puis la patte postérieure du côté correspondant exécute un mouvement très-étendu, par suite duquel le pied vient frotter le point excité ; et si l'instrument qui a servi à pincer la peau est encore en place, le pied de l'animal vient se placer sur lui et le repousse avec une certaine force pour l'écarter du corps.

L'irritation de la peau à l'aide des excitants mécaniques n'est pas le moyen qui détermine les mouvements réflexes les plus énergiques chez la grenouille. Si l'on veut voir ces mouvements dans tout leur développement, il faut irriter la peau à l'aide d'un acide, l'acide sulfurique ou l'acide acétique, étendus d'une certaine quantité d'eau. C'est l'acide acétique que j'emploie d'ordinaire. Si l'on dépose une gouttelette de cet acide sur la peau de la région jambière d'un des membres postérieurs d'une grenouille, dont la moelle est coupée en arrière des racines des nerfs brachiaux, il se produit d'abord un mouvement exagéré de flexion de tout le membre, quelquefois répété une fois ou deux fois, puis le membre du côté opposé exécute un mouvement par suite duquel il vient frotter, avec son pied, le point qui a été excité par le contact de l'acide acétique. Si l'acide est déposé sur une des régions postéro-latérales du tronc, le membre postérieur correspondant exécutera un, deux ou trois mouvements énergiques à l'aide desquels il frottera le point excité et semblera chercher à enlever l'agent d'irritation. Ces mouvements seront bien différents, comme on le conçoit, de ceux que ce même membre exécutait auparavant, lorsque l'excitation portait sur la région jambière, et, en général, le membre du côté opposé restera immobile, ou, en tout cas, ne fera, dans ces conditions, aucun effort pour aller atteindre et frotter la région irritée du tronc.

Si l'on touche avec l'acide acétique un des points de la peau qui avoisine l'anus, à peu près sur la ligne médiane, les deux membres postérieurs entreront énergiquement en contraction, se fléchiront d'une certaine façon, et, par un mouvement très-complexe, ils viendront frotter la partie excitée, à l'aide de la partie posté-

rieure des tarses. Ils exécuteront donc l'un et l'autre, un mouvement très-différent de ceux qu'ils faisaient dans les circonstances précitées.

Je n'ai mentionné que quelques exemples des mouvements que l'on peut provoquer, dans les membres postérieurs d'une grenouille dont la moelle est coupée transversalement, en avant de l'origine des nerfs lombaires. On peut, en variant et la nature de l'agent d'irritation, et surtout le lieu d'application de cet agent, exciter des mouvements *réflexes* qui diffèrent plus ou moins de ceux qui viennent d'être indiqués. Mais ils ne donnent pas lieu à une autre interprétation, et l'on peut se dispenser d'entrer ici dans plus de détails.

Nous avons pris, comme exemples de ces mouvements adaptés qui ont lieu par l'intermédiaire de la moelle épinière seule, ceux qui se produisent chez les batraciens, parce que, chez ces animaux, ils sont très-développpés, très-manifestes, très-faciles à observer. Mais les batraciens ne sont pas les seuls vertébrés chez lesquels se montrent de pareils mouvements. Chez tous les animaux vertébrés, on peut provoquer des mouvements adaptés de fuite ou de défense, dans la partie postérieure du corps, lorsque la moelle épinière est coupée en avant des nerfs destinés à cette partie postérieure, et ces mouvements varient nécessairement suivant la conformation de l'animal mis en expérience. Chez l'homme même, dans certains cas, les mouvements réflexes des membres postérieurs peuvent présenter des caractères analogues, mais beaucoup moins saillants. Lorsque la moelle épinière est comprimée chez l'homme, vers le milieu de la région dorsale, quelle que soit la cause de la compression, si les mouvements volontaires sont devenus impossibles, des mouvements réflexes, plus ou moins étendus, peuvent se produire, comme on le sait, dans les membres inférieurs paralysés. Or, si l'on étudie les mouvements réflexes, assez simples d'ailleurs, que l'on peut provoquer dans ces conditions, on reconnaît sans peine que ces mouvements sont peu variés, et qu'ils semblent tendre, en général, à éloigner la partie excitée de l'agent d'excitation. Quel que soit cet agent, si l'on irrite un des orteils, cet orteil se soulèvera par un mouvement d'extension ; le mouvement, il est vrai, est le même, quand on excite soit la face dorsale, soit la face plantaire de cet orteil ; mais évidemment l'on ne peut pas tirer de là une objection contre notre manière d'interpréter ce mouvement. Si l'on excite la face plantaire du pied ou sa face dorsale, il y a, en même temps qu'une extension des orteils, un mouvement de flexion du pied sur la jambe : si l'excitation de la plante du pied est un peu forte, non-seulement le pied se fléchit sur la jambe ; mais la jambe se fléchit aussi sur la cuisse, et il peut même y avoir une flexion plus ou moins accusée de la cuisse sur le bassin. Quel que soit le segment du membre inférieur excité, et en quelque point de ce segment que porte l'excitation, ce sont toujours ces mêmes mouvements qui se produisent, et il est clair qu'on ne peut pas expliquer leur constance en disant que ce sont, dans tous ces cas, les muscles les plus puissants qui se contractent. Assurément, les muscles fléchisseurs du pied sur la jambe, par exemple, sont moins puissants que leurs antagonistes, et ce sont cependant ceux-ci qui se contractent ; il en est de même, lorsque l'on compare les muscles fléchisseurs de la jambe sur la cuisse, ou ceux de la cuisse sur le bassin, aux muscles extenseurs correspondants ; or, ce sont encore les fléchisseurs, c'est-à-dire les muscles les moins puissants qui se contractent seuls avec une certaine énergie. Donc, si l'on considère l'ensemble des mouvements réflexes de chaque membre postérieur, chez un homme dont la moelle est comprimée dans la région dorsale, ces mouvements offrent quelque chose de spécial ; ils produisent un retrait du membre, comme

pour le soustraire à la cause d'irritation, et il y a là, par conséquent, quelque chose de comparable à ce que nous avons vu se manifester, avec une bien plus grande évidence, chez les batraciens.

On voit donc qu'on ne peut pas expliquer l'ensemble des phénomènes de mouvement, qui se manifestent par l'intermédiaire de la moelle, sous l'influence des excitations périphériques, en attribuant seulement à la moelle épinière, une aptitude particulière lui permettant de transformer les impressions centripètes en excitations centrifuges motrices, et en désignant cette aptitude sous le nom de *pouvoir réflexe*. Le pouvoir physiologique de la substance grise est bien plus complexe que ne l'indique ce mot. Non-seulement les impressions conduites à la substance grise de la moelle épinière sont réfléchies sur les origines des nerfs moteurs de manière à exciter ces nerfs ; mais l'opération physiologique qui a lieu ne se borne pas à une simple transmission de l'excitation centripète des éléments de substance grise qui le reçoivent, à certains éléments moteurs (cellules motrices) de cette même substance. Suivant le point du tégument, ou suivant le nerf qui a été soumis à l'irritation expérimentale ; suivant l'intensité et peut-être même suivant la nature de cette irritation, des groupes différents de cellules motrices sont mis en activité. Ce ne sont pas des contractions musculaires isolées, irrégulières et inefficaces, qui se produisent, il faut insister sur ce fait ; ce sont des combinaisons de contractions totales de certains muscles, déterminant des mouvements énergiques, réguliers, de telle ou telle partie du corps. Et ces mouvements semblent tendre vers un but déterminé.

Nous avons vu que ce but semble être la soustraction de la partie excitée à la cause irritante, soit par le retrait de cette partie, soit par des efforts dirigés contre la cause irritante elle-même, pour l'éloigner du point irrité. Ces caractères si remarquables des réactions réflexes qui ont lieu par l'intermédiaire de la moelle, ont frappé vivement les physiologistes, dès que leur attention s'est fixée sur les phénomènes de cet ordre : aussi a-t-on, depuis longtemps déjà, cherché à en donner l'explication. Robert Whytt, l'un des premiers auteurs qui ont parlé de ces mouvements, admettait que ces réactions adaptées, appropriées, sont sous l'influence de l'âme. Nous ne nous arrêterons pas à discuter cette explication. Prochaska pensa que ces phénomènes se produisent sous l'influence du principe sensitif, le *sensorium commune* se prolongeant, suivant lui, jusque dans la moelle. Pour ce physiologiste « la condition générale qui domine la réflexion des impressions sensorielles sur les nerfs moteurs, c'est l'instinct de la conservation individuelle. » D'autres auteurs, M. G. Paton, M. Pflüger, pour se rendre compte de ces phénomènes, supposent dans la moelle épinière l'existence d'un pouvoir perceptif, d'un pouvoir psychique.

En réalité, il n'y a pas une grande différence entre ces diverses explications, et elles peuvent être toutes discutées à l'aide des mêmes arguments. Avant d'aborder cette courte discussion, il nous faut dire quelques mots des faits expérimentaux qui ont été considérés comme fournissant un appui solide à l'hypothèse de M. Pflüger. Voici une des principales expériences de ce physiologiste. Il place une goutte d'acide acétique sur le haut de la cuisse d'une grenouille décapitée, et il voit le membre postérieur correspondant se fléchir de telle façon que le pied vient frotter le point irrité. Il ampute le pied avant de renouveler l'irritation ; l'animal recommence à faire des mouvements semblables au précédent ; mais le membre privé de pied ne peut atteindre l'endroit irrité ; l'animal, après quelques mouvements d'agitation, comme s'il cherchait, dit M. Pflüger, un nouveau moyen

d'arriver à accomplir son dessein, fléchit l'autre membre et réussit avec celui-ci.

M. Auerbach a vu des faits semblables se produire. Après l'amputation d'une cuisse sur une grenouille décapitée, il met une goutte d'acide sur le côté correspondant du dos. L'animal fait des efforts pour mouvoir son membre amputé, puis, comme s'il reconnaissait leur inutilité, il finit par rester tranquille. On met alors une gouttelette d'acide sur l'autre moitié de la région dorsale. La grenouille frotte immédiatement le point irrité avec le pied de ce côté ; puis, comme si elle acquérait alors le sentiment de la possibilité d'atteindre le point excité la première fois, elle y porte aussi le pied qui lui reste et réussit à le frotter.

Ces résultats ne sont pas constants, et il arrivera certainement à plus d'un physiologiste de ne pas les voir se reproduire, en cherchant cependant à se mettre dans les mêmes conditions que M. Pflüger et M. Auerbach. Mais ils ne sont pas invraisemblables, et ils nous montrent le degré d'adaptation auquel peuvent atteindre les phénomènes d'ordre réflexe qui se manifestent par l'intermédiaire de la moelle épinière, séparée de l'encéphale.

Tous les mouvements adaptés, appropriés, défensifs, qu'exécutent les quatre membres et le tronc d'un animal, après décapitation, ou les membres postérieurs, après section de la moelle, dans la région dorsale, doivent-ils nous faire admettre dans la moelle épinière l'existence d'un pouvoir instinctif, perceptif, psychique, comme l'ont admis Prochaska, Paton, Pflüger? Devons-nous penser, avec M. Schiff, que la moelle possède une véritable sensibilité?

Il est certain que ces mouvements ressemblent beaucoup à ceux que les animaux opérés exécuteraient, s'ils n'avaient subi aucune vivisection, et si on les soumettait aux mêmes excitations cutanées. Il semble réellement, dans certains cas, que l'on ait sous les yeux des mouvements choisis, volontaires, comme l'avait déjà remarqué Legallois ; et il est certain qu'un observateur non prévenu, ne sachant pas, par conséquent, qu'une grenouille a eu la moelle coupée en travers, pourrait croire que son système nerveux est intact, s'il la voyait, lorsqu'une gouttelette d'acide acétique est mise en contact avec la peau d'un des flancs, porter avec la plus grande précision l'extrémité du membre postérieur correspondant vers le point irrité, et frotter deux ou trois fois ce point avec le pied. Il pourrait avoir la même illusion, s'il pressait d'une façon continue, entre les mors d'une pince anatomique, un point de cette même région des flancs, et s'il voyait alors la grenouille porter l'extrémité de son membre postérieur correspondant en avant de la pince, y appuyer les doigts de cette extrémité, et chercher, parfois à plusieurs reprises, à la repousser avec force. Il est cependant impossible d'admettre que la partie postérieure de la moelle, séparée dans la région dorsale de la partie antérieure du même organe, et, par conséquent, de l'encéphale, soit douée de volonté, en laissant à ce mot le sens qu'il a d'ordinaire. Tous les phénomènes que nous voyons se produire dans ces conditions, malgré leur grande variété, ont des caractères de nécessité, de fatalité ; ils se produisent constamment et ils sont toujours les mêmes, dans les mêmes circonstances, pour une même excitation donnée ; si l'on recommence trois, quatre fois, à exciter de la même façon le même point de la peau, en laissant un certain intervalle entre les excitations successives, les membres postérieurs de l'animal, si l'excitation a la même intensité, exécuteront chaque fois les mêmes mouvements de défense. On ne voit pas là cette variété de moyens que peut employer la volonté pour atteindre un but, ni cette liberté d'agir ou de ne pas agir qu'implique la volonté, telle qu'on l'admet comme faculté cérébrale.

M. Sanders-Ezn oppose un argument expérimental aux physiologistes qui confèrent à la moelle le pouvoir de faire une sorte de choix entre les mouvements défensifs, involontaires, dont elle est le point de départ. Et le fait qu'il invoque montre à quel point est contestable l'interprétation que MM. Pflüger et Auerbach ont proposée pour leurs expériences. Après avoir constaté, comme tous les expérimentateurs, que si l'on fait plonger dans de l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique, les extrémités des orteils d'une grenouille à laquelle on a enlevé le cerveau, toutes les jointures du membre correspondant se fléchissent aussitôt, M. Sanders-Ezn coupe sur ce membre tous les muscles fléchisseurs des divers segments du membre, puis plonge de nouveau les orteils dans le liquide irritant. Il ne se produit plus, en général, aucun mouvement du membre. Donc l'action excito-motrice qui ne détermine plus aucun effet sur les divers fléchisseurs du membre, ne se porte pas sur les muscles épargnés, c'est-à-dire sur les extenseurs. Et l'on peut même s'assurer que les muscles fléchisseurs, quoique n'ayant plus d'action sur les muscles mis en expérience, se contractent encore sous l'influence de l'irritation due au contact des orteils avec l'eau acidulée.

La moelle possède-t-elle une véritable sensibilité, comme le pense M. Schiff? Il faut supposer, pour adopter cette manière de voir, que la moelle est douée d'un pouvoir perceptif, comme le disent M. Paton et M. Pflüger. A-t-elle un pouvoir psychique? A vrai dire, nous discutons sur les mots. Qu'est-ce qu'un principe psychique? Évidemment, cela ne veut pas dire autre chose qu'une aptitude plus ou moins analogue à celles qui existent dans l'encéphale, et qui constituent ce que la psychologie désigne sous les noms de perceptivité, d'imagination, de jugement, de mémoire, de volonté, etc. Et il est certain qu'il se passe dans la moelle épinière séparée de l'encéphale, des phénomènes qui rappellent les phénomènes encéphaliques les moins compliqués. Il est indubitable qu'il y a une certaine ressemblance entre les réactions réflexes adaptées de la moelle et les phénomènes de l'instinct. Mais que de différences ne pourrait-on pas signaler entre ces deux sortes de phénomènes? Même pour le pouvoir perceptif dont la moelle a paru être douée, pour M. Paton et M. Pflüger, il diffère certainement beaucoup de celui dont on admet l'existence dans l'encéphale. Tous ces pouvoirs, tous ces principes, même en tant qu'attributs physiologiques de l'encéphale, sont d'ailleurs mal définis ; leur mécanisme est inconnu. En employant ces mots pour caractériser les aptitudes fonctionnelles de la moelle, alors que ces aptitudes diffèrent évidemment de celles de l'encéphale, pense-t-on rendre plus intelligible la physiologie de la moelle? Si l'on veut se servir de ces termes obscurs, il faut faire au moins en sorte qu'il n'y ait aucune confusion possible, entre les cas où ils s'appliquent au fonctionnement de la moelle, et ceux où ils concernent le fonctionnement de l'encéphale et spécialement du cerveau proprement dit. Aussi devrait-on imiter Van Deen, et désigner la sorte de sensibilité que possède la moelle, sous le nom de *sensibilité de réflexion* qu'il lui a donné. On s'entendra alors, car on saura qu'on appelle ainsi le phénomène qui, sous l'influence d'une excitation des nerfs centripètes, a lieu dans la moelle épinière, sans que l'encéphale en soit nécessairement averti, et par suite duquel se produisent des mouvements réflexes plus ou moins compliqués, plus ou moins adaptés et appropriés à la défense du point irrité. Que ce phénomène ressemble, jusqu'à un certain point, à celui qui a lieu dans l'encéphale lorsque l'animal est averti, a conscience de l'irritation subie par un point de son corps, soit ; mais il n'y a pas perception, dans le sens ordinaire du mot, il n'y a pas sensation perçue, et c'est là une profonde

différence, on le conçoit bien. Cette sensibilité de réflexion est appelée par d'autres physiologistes : *sensibilité inconsciente;* et le mot exprime encore bien la différence dont il s'agit. Et cette différence est vraisemblablement aussi considérable que celle qui sépare le phénomène, par suite duquel l'impression se transforme dans la moelle en incitation motrice, du phénomène volontaire proprement dit.

De même, on pourrait dire qu'il y a une certaine analogie entre les mouvements défensifs que peut susciter la moelle épinière, sous l'influence d'excitations périphériques, et les manifestations de l'instinct. Il y a même innéité, même fatalité, et le résultat des mouvements en question est certainement un de ceux que l'instinct sert à atteindre, à savoir : la défense individuelle. Mais quelles profondes différences ne voit-on pas entre ces mouvements et ceux que provoque l'instinct, dès qu'on vient à les comparer ? La tenue, la persévérance, la variété, la complication des phénomènes instinctifs, ces efforts si bien appropriés pour la réalisation de désirs impérieux qui s'éveillent chez l'animal à certaines périodes de son existence, tout cet ensemble de mouvements qui semblent avoir pour excitants principaux, pour mobiles, des sensations spéciales, des sortes de besoins viscéraux, diffère certainement, à un degré considérable, des mouvements adaptés que la moelle épinière suscite, sous l'influence d'une irritation périphérique.

Si l'on voulait faire œuvre utile pour la physiologie, il ne faudrait pas se contenter d'appliquer à la désignation des phénomènes qui ont lieu dans la moelle épinière, les dénominations adoptées pour les phénomènes cérébraux. Croire que l'on explique ainsi le fonctionnement de la moelle, c'est une grave illusion. On prend en effet comme terme de comparaison le fonctionnement cérébral, c'est-à-dire le plus obscur que nous connaissions, pour expliquer le fonctionnement médullaire qui, quelque complexe qu'il soit, l'est certainement moins que le précédent. On prend pour des réalités distinctes les conceptions que l'on s'est faites sur les propriétés et les fonctions du cerveau ; on accepte comme ayant un sens bien déterminé, les noms qui ont été donnés à ces conceptions ; puis on pense avoir presque résolu le problème de la physiologie de la moelle, en conférant ces noms aux aptitudes fonctionnelles de cet organe. Il me paraît clair que ce n'est pas ainsi qu'on devrait procéder. Les fonctions de la moelle épinière sont moins compliquées que celles du cerveau, cela est incontestable. Sans faire table rase de nos conventions sur la physiologie du cerveau, il faudrait étudier, avec le plus grand soin, le mécanisme du fonctionnement de la moelle, chercher à bien analyser tous les phénomènes qui se manifestent dans cet organe, voir quelles sont leurs relations réciproques et tenter de trouver comment elles s'établissent. Si l'on réussissait dans cette entreprise difficile, on pourrait, après avoir désigné par des dénominations nettes les divers phénomènes et les divers actes du fonctionnement médullaire, comparer ce fonctionnement à celui déjà plus compliqué de la moelle allongée, puis à celui des diverses parties du mésocéphale, puis à celui des noyaux intra-cérébraux de substance grise (*corps striés et couches optiques*), et enfin à celui des hémisphères cérébraux. Je crois qu'en procédant ainsi, on arriverait à reconnaître d'une façon bien plus satisfaisante, les analogies qui peuvent exister entre les aptitudes fonctionnelles des diverses parties principales du myélencéphale ; on verrait sans doute que l'on peut passer, par des transitions plus ou moins insensibles, des actions réflexes pures aux mouvements réflexes appropriés, de ces phénomènes d'origine médullaire et bulbaire, à ceux qui ont pour cause la mise en activité de certaines parties du bulbe rachidien, puis de ceux-ci à ceux qui se manifestent par l'intermédiaire de la protubérance, et ainsi de suite, jusqu'aux

manifestations de l'activité cérébrale proprement dite. En allant ainsi, des phénomènes les plus simples et les plus clairs relativement, aux phénomènes les plus complexes et les plus obscurs, on parviendrait sans doute à acquérir des notions plus justes sur la physiologie véritable du cerveau, que celles qu'on a fondées jusqu'ici sur les préconceptions de la philosophie.

Les mouvements adaptés que nous avons étudiés jusqu'ici, ne sont pas les seuls auxquels la moelle épinière prenne part. Cet organe provoque la plupart des contractions musculaires, qui concourent à l'exécution de certains mouvements rentrant dans la catégorie des mouvements défensifs. C'est ainsi que les mouvements de la toux sont presque tous sous la dépendance de la moelle épinière; et la toux, dans la grande majorité des cas, peut être considérée comme un mouvement complexe par lequel l'économie tend à rejeter hors des voies respiratoires, un agent d'irritation qui s'y est introduit au dehors ou s'y est formé sur place. C'est le bulbe rachidien, à la vérité, qui reçoit l'excitation centripète déterminant les secousses de la toux ; mais du bulbe rachidien part une incitation qui met en activité, dans une certaine étendue de la moelle, les cellules motrices en rapport avec les nerfs destinés aux muscles respiratoires, et alors ont lieu les mouvements spasmodiques de la toux. Dans quelques cas, les voies respiratoires sont libres, mais l'irritation de la muqueuse bronchique, ou de la plèvre, ou le tégument du fond du conduit auditif externe, détermine dans les points du bulbe rachidien, en rapport avec les origines des nerfs pneumo-gastriques, une impresson plus ou moins analogue à celle que produirait un corps étranger introduit dans les canaux aériens ; et la toux se produit encore par le mécanisme que nous venons d'indiquer. Et il en est de même, lorsque, sans provocation venue de l'arbre respiratoire, il se produit dans le bulbe rachidien, par suite de troubles morbibes de la circulation ou de l'innervation (hystérie), des modifications analogues à celles que détermineraient les impressions subies par la membrane muqueuse des voies respiratoires.

C'est dans cette même classe d'actions réflexes appropriées et défensives, auxquelles prend part la moelle épinière, comme centre d'excitations motrices, que l'on doit ranger aussi l'éternument provoqué par certaines irritations de la membrane muqueuse des fosses nasales, ou, chez certains sujets, par l'action de la lumière éclatante du soleil sur l'appareil oculaire. Dans ce dernier cas, il est vrai, comme dans celui de la toux provoquée par l'excitation du fond du conduit auditif externe, intervient un autre phénomène physiologique, une sensation produite par synesthésie et paraissant avoir pour point de départ, lorsqu'il s'agit de la toux, l'arrière-gorge ou la partie supérieure de la cavité laryngienne, et, lorsqu'il s'agit de l'éternument, la membrane muqueuse des fosses nasales. Bien que les synesthésies soient surtout manifestes dans ces cas, ou dans d'autres cas analogues où le bulbe rachidien et l'isthme encéphalique sont principalement intéressés, cependant nous verrons que la moelle épinière peut, elle aussi, être le siége de manifestations physiologiques du même genre.

Outre la toux et l'eternument, on doit encore citer le vomissement au nombre des phénomènes réflexes adaptés, et ayant pour résultat d'éloigner de l'économie une cause d'irritation, de trouble fonctionnel. La moelle joue encore ici un rôle important, puisque c'est par l'intermédiaire des foyers d'origine des racines antérieures d'un certain nombre de nerfs, que sont déterminés les mouvements provoqués par la mise en activité de certaines parties de la substance grise du bulbe

rachidien. Et ici, nous trouvons aussi des points de départ variés pour les impressions qui suscitent cette mise en activité. La membrane muqueuse de l'arrière-bouche et celle de l'estomac, occupent le premier rang parmi les points d'origine de ces impressions; mais les lésions ou les troubles fonctionnels des autres parties de la membrane muqueuse du canal digestif, peuvent aussi donner lieu au vomissement. Il en est de même des affections de la plupart des viscères abdominaux, principalement du foie, des reins, de l'utérus et de ses annexes; il en est encore ainsi des lésions du péritoine, de celles des testicules, puis des lésions de l'encéphale et des yeux; enfin, on pourrait citer aussi les douleurs un peu vives chez les individus prédisposés, surtout celles qui portent sur certains points du corps, sur les régions tibiales antérieures, par exemple, ou celles qui sont de nature spéciales, comme les douleurs d'entorse, etc. Dans tous ces cas, il y a des phénomènes intermédiaires de sensations particulières, synesthésiques, plus ou moins semblables à celles que produirait une excitation morbide de la membrane muqueuse gastrique; c'est le *mal de cœur* du langage vulgaire. Le vomissement réflexe peut encore être provoqué par excitation expérimentale ou morbide des nerfs pneumogastriques. Et, dans tous les cas où il est d'origine toxique, il doit encore être considéré comme un phénomène réflexe, déterminé par l'excitation spéciale de ces nerfs, soit à leurs extrémités périphériques, soit à leurs extrémités centrales. Et il en est de même, sans aucun doute, dans tous les cas où le point de départ nous reste inconnu.

A côté du vomissement, on pourrait être tenté de placer d'autres mouvements complexes, adaptés, tout à fait physiologiques, ayant pour but, ou pour résultat, de rejeter hors du corps des substances solides ou liquides qui doivent être expulsées. Les mouvements de défécation et de mixtion sont au nombre de ces mouvements. Mais ces mouvements, il est vrai, tels qu'ils se présentent chez l'animal intact, sont en partie réflexes et en partie volontaires, et, comme tels, ils ne peuvent guère être compris dans le groupe d'actions réflexes que nous passons ici en revue.

Il en est de même des mouvements qui ont lieu pendant les efforts de parturition, chez les animaux ou chez la femme. Il est clair que les contractions utérines sont d'ordre réflexe; mais les contractions associées qui se font dans les muscles abdominaux et thoraciques, tous les mouvements qui ont lieu, dans ce cas, pour le mécanisme de l'effort, quelque impérieux qu'ils soient, ne sont pas entièrement réflexes; elles sont, en partie du moins, provoquées par des volitions d'ordre inférieur, plus ou moins délibérées. Le bulbe rachidien, la protubérance annulaire, les pédoncules cérébraux, et peut-être d'autres parties de l'encéphale, jouent probablement un rôle important dans le mécanisme de leur production. En un mot, leur étude n'est pas nécessairement comprise dans le domaine de la physiologie de la moelle épinière, et nous pouvons ne pas l'entreprendre ici.

Les mouvements respiratoires ont eux-mêmes été classés parmi les mouvements réflexes défensifs, par des physiologistes qui les considéraient comme ayant pour cause excitatrice, l'acide carbonique accumulé dans les vaisseaux veineux et agissant, à la façon d'un agent irritant, sur les extrémités périphériques intra-pulmonaires des nerfs pneumogastriques. Sous l'influence de cette irritation, une partie du bulbe rachidien entrerait en activité, et, par l'intermédiaire des divers foyers d'origine des nerfs respiratoires, déterminerait les mouvements réflexes d'inspiration, suivis chacun d'un retour au repos de l'appareil, et, par conséquent, d'une expiration. On sait que d'autres théories ont été proposées; mais

ce n'est pas le lieu de les examiner. Quant à celle dont nous venons de dire un mot, elle est manifestement fausse, puisque, chez certains animaux, les mouvements respiratoires peuvent continuer, alors qu'on a enlevé complétement les poumons. C'est ce qu'on peut voir bien facilement sur les grenouilles. On peut, chez ces animaux, extirper complétement les deux poumons, et l'on voit encore, pendant un certain temps, l'animal exécuter de larges mouvements d'inspiration et d'expiration avec son appareil hyoïdien ; la glotte s'ouvre et se ferme alternativement; il en est de même des narines. On peut observer les mêmes phénomènes, même alors qu'on a coupé la grenouille en travers, un peu en arrière de l'origine des nerfs brachiaux, et qu'on examine le tronçon antérieur de l'animal, après en avoir enlevé le poumon et le cœur. Mais, quand même la théorie en question serait vraie, on devrait réserver l'étude des mouvements respiratoires pour le moment où l'on s'occupera du bulbe rachidien, car c'est là qu'est le grand ressort du mécanisme respiratoire. Toujours est-il, et c'est à ce point de vue que les mouvements respiratoires nous intéressent en ce moment, qu'ils offrent un exemple remarquable d'un groupe très-nombreux de foyers d'origines nerveuses motrices, qui est mis tout entier en activité, et d'une façon élective, par une incitation partie d'un seul point des centres nerveux, c'est-à-dire d'une région déterminée et probablement assez restreinte du bulbe rachidien. Il est plus que probable que cette incitation est de nature réflexe; mais où l'excitation initiale, centripète, se produit-elle? Il est extrêmement vraisemblable que c'est dans le bulbe lui-même, ainsi qu'on le verra à propos de la physiologie de cette partie de l'encéphale.

Causes qui peuvent modifier la réflectivité de la moelle épinière. Après avoir étudié les caractères généraux des mouvements réflexes, nous devons rechercher quelles sont les causes qui peuvent modifier ces mouvements, soit en augmentant, soit en diminuant leur force, leur rapidité, leur étendue. Il est clair que ces causes peuvent agir sur l'un quelconque des éléments qui sont nécessaires pour la production d'un mouvement réflexe ; qu'elles peuvent agir, dans d'autres cas, sur plusieurs de ces éléments, ou sur tous ces éléments. Nous avons vu qu'un mouvement réflexe ordinaire, typique, implique le concours des éléments suivants : 1° un point impressionnable, un des points, par exemple, de la surface de la peau ou des membranes muqueuses; 2° une fibre nerveuse centripète, sensitive ou non, partant du point qui a été impressionné sur cette surface ; 3° d'une cellule nerveuse qui reçoit, d'une façon plus ou moins immédiate, l'impression transmise par la fibre nerveuse centripète, et qui excite une ou plusieurs fibres nerveuses motrices; 4° d'une fibre nerveuse motrice, au moins, qui conduit cette excitation vers la périphérie, et 5° d'une ou de plusieurs fibres musculaires dont cette excitation provoque la contraction. Or, il est clair que le mouvement, produit par cette contraction, pourra être modifié par toutes les influences qui agiront sur l'un ou l'autre de ces divers éléments, ou sur l'ensemble de ces éléments. Je devrais donc, pour être complet, examiner les modifications de l'action réflexe qui dérivent des changements anatomiques ou physiologiques subis par ces différents éléments; mais cet examen trouverait mieux sa place dans une étude générale des actions réflexes que dans un article consacré à la physiologie de la moelle épinière; aussi me bornerai-je à passer en revue les influences qui agissent spécialement sur ce centre nerveux et modifient plus ou moins directement ses fonctions, en ce qui concerne les actions réflexes, c'est-à-dire, pour employer les expressions consacrées par l'usage, son pouvoir excito-moteur, son pouvoir ré-

flexe, son excitabilité réflexe, sa réflectivité, son aptitude excito-motrice, ou excito-motricité, expressions que nous considérerons comme synonymes.

L'excitabilité réflexe de la moelle épinière peut se modifier dans deux sens : elle peut augmenter ou elle peut diminuer. Nous devons examiner successivement les causes qui produisent l'un ou l'autre de ces genres de modification.

I. *Causes qui augmentent l'excitabilité réflexe de la moelle épinière.* Au premier rang de ces causes, nous devons placer les lésions qui interrompent la continuité de la moelle épinière, et la séparent tout entière, ou en séparent une partie, de l'encéphale. Tous les physiologistes ont constaté, dans ces conditions, l'augmentation de l'excitabilité réflexe, qui a lieu dans toute la moelle, ou dans la partie, de la moelle séparée de l'encéphale, suivant le cas. Que l'on coupe la moelle en travers, dans la région dorsale, sur une grenouille ou sur un triton, après avoir préalablement constaté le degré du pouvoir réflexe de la moelle, en touchant ou irritant un des membres postérieurs, on reconnaîtra facilement, un quart d'heure ou une demi-heure après l'opération, que ce pouvoir réflexe a bien augmenté : une excitation qui ne produisait aucun mouvement réflexe auparavant dans les membres postérieurs, y produira des mouvements plus ou moins étendus et plus ou moins énergiques.

Les mouvements produits par action réflexe, après section transversale de la moelle, semblent avoir même plus d'énergie que ceux qu'exécutait volontairement la grenouille, lorsque le centre cérébro-spinal était intact. C'est du moins ce qui ressort des expériences de M. Brown-Séquard. Il a vu, en attachant des poids aux extrémités des membres postérieurs, que la grenouille, dont la moelle était coupée, soulevait des poids deux et trois fois plus lourds que ceux qu'elle pouvait mouvoir lorsqu'elle n'avait subi aucune opération.

Lorsque la section est faite vers le bec du *calamus scriptorius*, ou si, ce qui revient à peu près au même, l'animal est décapité, il y aura augmentation de la puissance excito-motrice de toute la moelle.

Cette exaltation de l'excito-motricité de la moelle, lorsque cet organe ou une partie de cet organe n'est plus en communication avec l'encéphale, s'observe chez tous les vertébrés. Elle est très-nette chez les mammifères. Si la section transversale est faite au niveau de la région dorsale sur un cheval, un chien, un mouton, un lapin, un cobaye, etc., on voit se produire dans les membres postérieurs, sous l'influence de légères excitations du tégument de ces membres, des mouvements réflexes des plus marqués, tandis que le plus souvent, avant l'opération, des excitations semblables n'auraient déterminé aucune réaction motrice.

Lorsqu'on veut observer des mouvements réflexes des quatre membres, la section de la moelle doit être faite dans la région cervicale, le plus près possible du bulbe rachidien. Mais cette opération nécessite, chez les mammifères, l'emploi immédiat de la respiration artificielle, si l'on veut entretenir la circulation de sang oxygéné dans les diverses parties du corps, et permettre ainsi aux actions réflexes de se manifester. Divers physiologistes ont assuré que la respiration artificielle exalte les propriétés excito-motrices de la moelle épinière, parce que, dans l'expérience dont il s'agit, on voit, en effet, les mouvements réflexes, d'abord nuls ou très-faibles au moment où l'on commence à pratiquer l'insufflation pulmonaire, devenir peu à peu plus étendus, plus forts, plus rapides et n'acquérir toute leur intensité qu'après que la respiration artificielle est établie déjà depuis un certain temps. Cette assertion demanderait à être appuyée sur d'autres preu-

ves. Ce qui se passe dans le cas en question s'explique, sans qu'on soit obligé d'attribuer à la respiration artificielle une influence particulière de ce genre sur les propriétés de la moelle épinière. L'exaltation de l'excitabilité réflexe de la moelle épinière, qui a lieu dans ce cas, est évidemment due à la même cause que l'augmentation de cette excitabilité dans la portion dorso-lombaire du même organe, lorsqu'il a subi une section transversale au niveau du milieu de la région dorsale. Mais cette exaltation ne peut se développer qu'à la condition que la vie continue dans la moelle épinière, et, par conséquent, il est nécessaire que les mouvements du cœur persistent et que l'irrigation de sang oxygéné se fasse d'une façon à peu près normale dans la moelle; et ce sont là les effets que produit la respiration artificielle. Chez une grenouille décapitée, la respiration artificielle n'est pas indispensable, puisque la respiration cutanée peut oxygéner suffisamment le sang pour qu'il puisse entretenir les propriétés des divers organes, et, entre autres, celles de la moelle épinière. La respiration artificielle, chez les mammifères dont la moelle est coupée vers la partie la plus rapprochée du bulbe, n'a pas d'autre influence sur l'excitabilité de la moelle que celle qu'exerce la respiration cutanée chez la grenouille décapitée, ou chez laquelle la moelle a subi une section transversale près du bec du *calamus scriptorius*. Nous devons même ajouter que, lorsque la respiration artificielle est pratiquée à l'aide d'insufflations très-fréquentes, de façon à produire, chez les mammifères soumis à cette expérience, l'état particulier désigné par M. Rosenthal, sous le nom d'*apnée*, la réflectivité de la moelle semble diminuer à un notable degré.

Chez l'homme, on observe aussi l'augmentation de l'excitabilité réflexe de la moelle épinière, lorsqu'une lésion interrompt la continuité de cet organe. C'est ce qui a lieu dans les cas de fracture de la colonne vertébrale, quelle que soit la cause de la fracture; dans certains cas de blessures par instruments piquants, épée, baïonnette; dans des cas de ramollissement de la moelle; dans des cas de tumeurs du périoste vertébral, des méninges spinales, de la moelle elle-même ou des racines des nerfs. Ce ne sont pas seulement les muscles de la vie animale qui, dans ces cas, entrent en jeu, par action réflexe, plus facilement que dans l'état normal. On provoque plus facilement aussi des mouvements réflexes dans certains muscles de la vie organique. C'est ce qu'on observe, par exemple, dans les muscles des bulbes pileux.

On voit alors des mouvements réflexes se montrer, sous l'influence des excitations cutanées, dans les membres inférieurs, si la lésion siége, comme c'est le cas le plus fréquent dans la région dorsale, ou dans les quatre membres, si la lésion siége dans la région cervicale, au-dessous de l'origine des nerfs phréniques. Dans ce dernier cas, toutefois, c'est encore dans les membres inférieurs que les mouvements réflexes sont produits le plus facilement. Le chatouillement de la plante des pieds est le procédé le plus employé et le plus efficace pour déterminer des mouvements réflexes; mais on peut encore en provoquer en pinçant ou piquant, en électrisant la peau des pieds, de la jambe ou de la cuisse, ou en la mettant en contact avec des corps chauds ou froids, etc.

On sait combien il est utile d'examiner l'état de l'excitabilité réflexe dans certains cas de lésions traumatiques, ou autres, de la moelle épinière, avec paralysie complète du mouvement volontaire des membres inférieurs, lorsqu'on veut savoir si la lésion siége au-dessus du renflement dorso-lombaire et laisse intact ce renflement, ou si, au contraire, cette dernière portion de la moelle a été fortement intéressée ou détruite. Dans ce dernier cas, toute action réflexe est absolument

impossible, comme on le conçoit bien, puisqu'un des éléments nécessaires à la production de cette sorte de mouvements fait défaut, à savoir, la substance grise qui met en communication les racines postérieures des nerfs des membres inférieurs avec les racines antérieures de ces mêmes nerfs. Si, au contraire, le renflement dorso-lombaire est tout à fait intact, on peut, en général, déterminer des mouvements réflexes des membres inférieurs, en excitant la peau de ces membres. Parfois, cependant, les mouvements réflexes peuvent être abolis dans les parties inférieures du corps, bien que la région inférieure de la moelle semble avoir été épargnée par la lésion. L'abolition des mouvements réflexes, dans ces cas, est passagère ou durable. Elle pourra être temporaire, s'il s'agit d'une lésion brusque comme cause de la paralysie, et s'il y a eu commotion de la région inférieure de la moelle avec suspension plus ou moins prolongée de toutes les fonctions de cette partie de l'organe : elle pourra être durable, s'il s'est produit des altérations, soit reconnaissables, soit insaisissables par nos moyens actuels de recherches, quelque perfectionnés qu'ils soient devenus dans ces dernières années. Ces altérations, comme je le dirai plus loin, peuvent être le résultat d'un arrêt passager du cours du sang dans la région inférieure de la moelle, par suite de la lésion qui a atteint cet organe.

Il n'est pas nécessaire, pour qu'il y ait exagération de la réflectivité de la moelle, dans le cas de compression de cet organe, que toute communication physiologique entre la moelle et l'encéphale soit devenue impossible. Il suffit que les relations physiologiques entre ces deux organes soient rendues difficiles, et que le mouvement volontaire soit aboli, ou affaibli, dans les parties animées par les nerfs qui naissent de la moelle, en arrière du siége de la compression. On voit, dans certains cas de compression de la moelle, au niveau de la région dorsale, les mouvements volontaires disparaître dans les membres inférieurs, tandis que la sensibilité y est plus ou moins intacte ; dans ces cas, l'excitabilité réflexe est augmentée dans le renflement dorso-lombaire de la moelle, et, par suite, on provoque facilement des mouvements réflexes plus ou moins étendus dans les membres postérieurs, en excitant les téguments de ces membres.

Les lésions que nous avons énumérées ne sont pas les seules qui déterminent une augmentation de l'excitabilité réflexe de la moelle chez l'homme. On observe, en effet, cette augmentation dans la plupart des cas d'ataxie locomotrice, au moins pendant une longue période de cette affection. Chose remarquable ! certains modes d'excitation cutanée, dans ces cas, mettent bien plus en évidence que d'autres cette modification pathologique du fonctionnement de la moelle. Ainsi l'impression produite par un corps froid sur la peau des cuisses ou sur celle de l'abdomen provoque, comme nous l'avons déjà dit, des mouvements réflexes très-brusques et très-étendus ; il y a souvent une sorte d'ébranlement spasmodique de tout le corps, et d'ordinaire le pincement même très-fort de la peau des mêmes régions ne détermine pas, à beaucoup près, des effets aussi intenses que ceux-là.

Il y a aussi des cas de sclérose limitée, non systématique, dans lesquels on peut observer une augmentation de l'excitabilité des parties inférieures de la moelle, comme dans les cas de compression de cet organe par des tumeurs. J'ai vu récemment un fait de ce genre dans lequel plusieurs plaques de sclérose, situées au niveau des faisceaux postérieurs et s'enfonçant plus ou moins profondément vers les parties centrales de la moelle épinière, au niveau de la portion inférieure de la région dorsale, avaient déterminé une paralysie complète des mouvements volontaires des membres inférieurs, avec conservation d'une sensibilité

très-affaiblie dans toute l'étendue de ces membres. Les deux membres inférieurs présentaient des mouvements réflexes très-nets et assez étendus (observation publiée par M. Troisier et déjà citée).

Chez l'homme aussi, les lésions un peu étendues de l'encéphale peuvent entraîner, du moins pendant une assez longue période, une faible augmentation de l'excitabilité réflexe de la moelle, et, dans les cas les plus nombreux du reste, où les lésions sont unilatérales, ce sont les membres du côté opposé qui offrent des mouvements réflexes plus étendus, plus manifestes. Jamais, d'ailleurs, les lésions des hémisphères cérébraux, des couches optiques ou des corps striés, ne déterminent une augmentation aussi prononcée de l'excitabilité réflective de la moelle que les lésions de la moelle elle-même.

On peut donc dire, d'une façon générale, que la partie de la moelle qui n'a plus de communications normales avec le cerveau proprement dit (hémisphères cérébraux, couches optiques et corps striés) acquiert une excitabilité réflective plus grande, à des degrés divers, que dans l'état sain. C'est toute la moelle qui présente cette modification lorsque la lésion encéphalique est bilatérale, ou lorsque, chez des vertébrés mis en expérience, les hémisphères cérébraux avec les ganglions extra-cérébraux sont enlevés ; c'est dans une moitié latérale de la moelle que la réflectivité est augmentée, lorsque la moitié opposée du cerveau est altérée, de façon à ne plus fonctionner ou à ne fonctionner qu'incomplétement ; c'est enfin une partie plus ou moins longue de la moelle qui est modifiée, suivant le siége de la lésion, lorsque celle-ci porte sur la moelle elle-même. Et ici encore, on peut établir deux catégories de cas, ceux dans lesquels la lésion de la moelle occupe toute l'étendue transversale de l'organe, et ceux dans lesquels elle ne porte que sur une moitié transversale. Dans la première catégorie, les actions réflexes seront exagérées dans les deux moitiés du corps, animées par les nerfs qui naissent en arrière du siége de la lésion ; dans la seconde, l'exagération de la réflectivité se constatera dans un seul côté, dans celui qui correspond au côté lésé de la moelle. Il y aura dans ce côté, en même temps, hyperesthésie et augmentation des actions réflexes. C'est là du moins ce qu'on observe, de la façon la plus nette, chez les vertébrés mis en expérience. D'après M. Brown-Séquard, il n'en serait pas tout à fait de même chez l'homme. Les lésions unilatérales de la moelle produiraient chez l'homme une augmentation d'action réflexe dans le côté anesthésié, c'est-à-dire dans le membre du côté opposé au siége de la lésion. M. Brown-Séquard invoque un certain nombre d'observations à l'appui de cette assertion, et il ne cite qu'une seule observation ayant donné un autre résultat. Il est probable cependant que, dans la plupart des cas de lésions unilatérales de la moelle, les choses doivent se passer chez l'homme comme chez les animaux. En tout cas, chez les malades affectés de paraplégie, avec paralysie motrice plus marquée dans un des membres inférieurs que dans l'autre, et chez lesquels on voit assez souvent, dans ces conditions, un peu d'hyperesthésie dans le membre le plus paralysé et un certain degré d'anesthésie dans l'autre membre, c'est le membre dont la motilité est le plus fortement atteinte qui présente les mouvements réflexes les plus énergiques.

On a cherché à se rendre compte de la cause de l'augmentation de réflectivité qui a lieu dans la moelle épinière, lorsque cet organe n'est plus en communication normale avec l'encéphale. Diverses explications ont été proposées.

Suivant quelques physiologistes, la moelle épinière, dans l'état normal, produirait incessamment une force, l'influx nerveux, qui se dépenserait aussi d'une fa-

çon incessante, pour les divers actes accomplis par les différents organes en rapport, par leurs nerfs, avec le centre spinal : mouvements volontaires des membres et du tronc, mouvements involontaires des viscères. Si, par le fait d'une lésion cérébrale, l'influence du cerveau n'arrive plus à la moelle épinière, la dépense de l'influx nerveux produit par ce dernier organe serait considérablement réduite, et alors se produirait dans la moelle une accumulation de cet influx, comme se produit un accroissement progressif de puissance électrique dans une machine que l'on charge incessamment, sans lui présenter de temps à autre un moyen de décharge. L'accumulation d'influx nerveux dans la moelle mettrait cet organe dans un tel état d'excitabilité, que la moindre irritation produite sur la peau des membres déterminerait une réaction motrice immédiate, et, par suite, un mouvement plus ou moins étendu de ces membres.

Nous n'avons pas besoin de réfuter longuement cette hypothèse, qui a pu paraître séduisante à un moment où toutes les particularités de l'action réflexe de la moelle épinière n'étaient pas connues. Si la moelle épinière produisait, comme on le pensait alors, un influx nerveux, cet influx assurément ne se dépenserait pas seulement sous l'influence de la volonté, car nous savons qu'il y a nombre d'actes moteurs qui s'exécutent sans cesse, en dehors de l'intervention de la volonté, comme par exemple tous les mouvements des viscères, les phénomènes vaso-moteurs, la contraction tonique de divers muscles, des sphincters par exemple. Cette remarque, d'ailleurs, ne pourrait pas être considérée comme une objection péremptoire à opposer à l'hypothèse en question. Si certains de ces mouvements, certaines de ces contractions, sont encore possibles dans des cas de lésions de la moelle qui interrompent plus ou moins sa continuité, il n'en est pas moins vrai que les mouvements volontaires peuvent être abolis dans ces cas, et que la moelle, par conséquent, s'il en est ainsi, peut devenir encore le siége d'une accumulation d'influx nerveux, de celui qui, produit sans cesse dans cet organe, suivant l'hypothèse, est dépensé pour l'exécution des ordres de la volonté. Mais voici des considérations qui militent contre cette hypothèse. S'il est vrai que l'excitabilité réflective de la moelle épinière augmente pendant les premières minutes, ou les premières heures qui suivent la production, soit expérimentale chez les animaux, soit traumatique chez l'homme, d'une lésion brusque de la moelle épinière, en un point quelconque de sa longueur, nous savons que cet accroissement de la réflectivité a bientôt un terme. L'excito-motricité médullaire a atteint alors le degré qu'elle présentera tant que l'altération de la moelle restera la même. Et cependant, si l'hypothèse en discussion était exacte, l'influx nerveux se produisant toujours, il devrait s'en faire une surcharge progressive qui aboutirait presque nécessairement à des sortes de décharges spontanées, produisant des convulsions plus ou moins passagères, plus ou moins fortes. Or on sait que c'est ce qui n'a pas lieu, dans l'immense majorité des cas. Les faits d'épilepsie générale ou spinale, de contractions durables, cloniques ou toniques, des muscles des membres, sont, en réalité, très-exceptionnels à la suite des lésions traumatiques qui interrompent la continuité de la moelle épinière, ou à la suite des lésions des os, ou des membranes, qui compriment cet organe en un point tel de sa longueur, que les communications entre l'encéphale et la région médullaire inférieure soient devenues impossibles. Et d'ailleurs, si nous nous reportons à l'étude des phénomènes excito-moteurs observés chez les animaux dont la moelle est coupée en travers, nous avons vu que les actions réflexes présentent, dans ces conditions, des caractères d'adaptation à la défense des points de la périphérie du corps qui sont irri-

tés, et que cette adaptation varie nécessairement suivant l'endroit sur lequel porte l'irritation. Or si, par suite d'une dépense insuffisante, l'influx nerveux s'accumulait dans la partie de la moelle qui n'est plus en communication avec l'encéphale, il semble que les actions réflexes, provoquées par l'irritation d'un point quelconque des parties frappées de paralysie du mouvement volontaire, devraient être des sortes de secousses générales se produisant dans ces parties, et non des mouvements réguliers, harmoniques, très-variés, et appropriés à la défense du point irrité, comme ceux qu'on observe surtout chez les batraciens, mais qui ont lieu aussi avec les mêmes caractères, d'une façon plus ou moins manifeste il est vrai, chez les autres vertébrés.

M. Setchenow a proposé une explication très-différente de la précédente. Suivant lui, le cerveau exercerait une action modératrice sur les fonctions de la moelle. Ce seraient plus spécialement les ganglions cérébraux, les corps striés et surtout les couches optiques, qui joueraient ce rôle de centres modérateurs de l'action réflexe. Lorsque l'encéphale et la moelle épinière sont en communication complète, comme dans l'état normal, la réflectivité de la moelle épinière se trouve enchaînée, pour ainsi dire, par l'influence modératrice, suspensive du cerveau. Lorsque la continuité de l'axe cérébro spinal est interrompue, la réflectivité de toutes les parties de cet axe qui sont séparées du cerveau devient, pour ainsi dire, libre de se manifester, et dans ces nouvelles conditions, les excitations faites sur les différents points de la surface cutanée peuvent déterminer des mouvements réflexes plus ou moins étendus et plus ou moins forts. A l'appui de cette manière de voir, M. Setchenow allègue diverses expériences. Parmi ces expériences, il faut citer surtout celles dans lesquelles M. Setchenow excite de diverses façons les couches optiques de la grenouille, après avoir enlevé les hémisphères cérébraux, et montre que cette excitation a pour conséquence un affaiblissement de la réflectivité de la moelle, tandis que cette réflectivité s'exalte si on enlève ces couches optiques. Ces parties de l'encéphale seraient donc les principaux centres modérateurs de l'action réflexe, puisque leur excitation enchaîne et suspend, plus complétement qu'à l'état normal, les actions réflexes d'origine médullaire, tandis que leur destruction exalte ces actions.

J'ai déjà, depuis longtemps, cherché à faire comprendre que cette explication est bien loin d'être satisfaisante, et que les expériences sur lesquelles on prétend l'appuyer sont loin d'avoir la signification qu'on leur attribue. Ainsi, le résultat de l'irritation des couches optiques de la grenouille doit être interprété d'une façon toute différente de celle qu'a adoptée M. Setchenow. Cette irritation détermine une violente excitation de la moelle épinière, et par suite une grande diminution de son excitabilité réflexe, et cet effet peut être rapproché de celui que nous allons bientôt voir se produire sous l'influence de la commotion cérébrale. D'autre part, si cette explication était fondée, une fois que les prétendus centres modérateurs de l'action réflexe sont enlevés, la réflectivité de la moelle devrait acquérir son maximum d'intensité, et il ne devrait plus être possible de déterminer, par de nouvelles excisions du centre nerveux, un nouvel accroissement de ce pouvoir fonctionnel de la moelle. Or c'est le contraire que l'on observe. Si, après avoir enlevé le cerveau proprement dit d'une grenouille, on excise les couches optiques, on voit la réflectivité de la moelle augmenter dans une proportion notable ; elle augmente encore, si on enlève les tubercules bijumeaux. C'est en examinant l'intensité des mouvements réflexes dans les membres postérieurs, qu'on peut bien suivre l'accroissement en question. La réflectivité de la moelle devient plus

grande encore, si on fait une section transversale vers le milieu de la moelle allongée ; certains phénomènes qui avaient lieu auparavant, comme le retour immédiat à l'attitude normale sur le ventre, lorsqu'on renverse l'animal sur le dos, n'ont plus lieu il est vrai, les mouvements réflexes appropriés à ce retour à l'attitude normale étant sous l'influence des parties nerveuses centrales que l'on vient d'enlever ; mais les actions réflexes qui se manifestent dans les membres postérieurs sont devenues plus vives encore. L'activité réflexe de la partie postérieure de la moelle épinière s'exagère encore au fur et à mesure que les sections transversales se rapprochent davantage du renflement crural de la moelle épinière.

Une autre expérience est intéressante à ce même point de vue. On prend deux grenouilles de même espèce, de même sexe, et aussi semblables que possible l'une à l'autre par leur taille et leur vigueur ; on décapite l'une d'elles, et l'on coupe transversalement la seconde à peu près au niveau du milieu de la région vertébrale. La décapitation sur la première grenouille a séparé l'encéphale de la moelle épinière restée dans le tronc ; chez la seconde grenouille, le tronçon postérieur ne contient plus que le renflement crural de la moelle épinière et les racines des nerfs lombaires. Si l'on pique, ou si l'on pince l'un des orteils d'une patte postérieure, sur la grenouille décapitée et sur le tronçon postérieur de la grenouille coupée transversalement par le milieu du corps, en cherchant à produire une excitation d'égale intensité, on reconnaîtra facilement que les mouvements réflexes seront plus vifs, plus étendus dans le train postérieur séparé du train antérieur que chez l'animal décapité. L'expérience sera encore plus frappante si, au lieu d'employer un excitant mécanique, on met en usage un excitant chimique. Si l'on dépose, par exemple, une gouttelette d'acide acétique étendu d'eau sur un des points du pourtour de l'anus, sur la grenouille décapitée et sur le train postérieur de l'autre, on verra se produire ces mouvements si remarquables par lesquels les membres se fléchissent de telle sorte que leurs talons viennent appuyer sur le point excité et le frotter une, deux ou trois fois. Ces mouvements seront bien plus énergiques, et seront d'ordinaire plus répétés, sur le train postérieur séparé du reste du corps, que sur la grenouille décapitée.

M. Schiff avait déjà montré, de la façon la plus nette, cette influence des sections successives du centre cérébro-spinal, faites d'avant en arrière, sur l'excitabilité des parties postérieures de la moelle épinière. Il a étudié d'une façon spéciale, sous ce rapport, les mouvements réflexes de la queue du lézard, de la couleuvre et du pigeon. Sur le lézard, il est facile de voir que les mouvements réflexes de la queue deviennent de plus en plus vifs, à mesure que l'on pratique des sections transversales de la moelle en se rapprochant de plus en plus de la région médullaire caudale, et il en est de même sur les autres animaux observés par M. Schiff. Ce physiologiste fait remarquer qu'on ne peut pas attribuer ce résultat à l'influence qu'exercerait, sur l'excitabilité des parties postérieures de la moelle, l'irritation traumatique résultant de la section elle-même, car l'exagération de la réflectivité médullaire peut persister chez la couleuvre et chez le pigeon, par exemple, pendant des semaines, c'est-à-dire bien plus longtemps que l'irritation traumatique.

Ce qui est si manifeste pour les membres postérieurs, est tout aussi exact, en ce qui concerne les membres antérieurs. Et pour les membres antérieurs, il y a quelque chose de spécial à mentionner, c'est que, ainsi que le dit M. Schiff, les sections transversales faites sur la région dorsale de la moelle, c'est-à-dire en arrière de l'origine des nerfs brachiaux, augmentent, au moins chez la grenouille,

les mouvements réflexes de ces membres, même lorsque l'encéphale est encore en communication avec la partie antérieure de la moelle. L'ablation de l'encéphale exagère d'ailleurs encore beaucoup la force et la vivacité de ces mouvements, quelque augmentés qu'ils aient été par la première opération.

D'une façon générale, les sections transversales de la moelle épinière augmentent la réflectivité de cet organe dans toute son étendue, mais surtout dans la partie qui est le plus rapprochée de ces lésions.

Ainsi qu'on a déjà eu l'occasion de le dire, les sections transversales complètes n'ont pas seules pour résultat de produire une augmentation de l'excito-motricité de la moelle ; les hémisections produisent le même effet, dans la moitié de la moelle située du même côté et en arrière du siége de la lésion. Les mouvements réflexes sont assurément plus forts dans le membre postérieur qui correspond à une hémisection de la moelle épinière dorsale, que dans le membre du côté opposé. Pour constater qu'il ne s'agit pas là d'une simple apparence, due à l'exagération de la sensibilité qui a lieu dans ce même membre et qui pourrait expliquer la production des mouvements réactionnels plus forts dans ce membre que dans l'autre, sous l'influence d'excitations à peu près égales, il suffit de couper transversalement sur une grenouille la moelle épinière un peu en avant de l'origine des nerfs brachiaux, puis de pratiquer une hémisection de cet organe un peu en arrière de ces mêmes nerfs. Il ne peut plus y avoir chez l'animal ainsi opéré, ni véritables sensations, ni réactions sensitivo-motrices ; et cependant, le membre postérieur du côté où a été faite l'hémisection exécute des mouvements réflexes plus étendus et plus vifs que celui du côté opposé.

Ainsi, la section transversale de la moelle épinière, qui a séparé la portion postérieure de cet organe de l'encéphale, n'a pas produit dans cette partie postérieure le maximum possible d'exagération de la réflectivité médullaire, puisqu'une hémisection, pratiquée en arrière de cette section transversale, augmente encore l'énergie des mouvements réflexes dans le membre postérieur du côté correspondant.

En s'appuyant sur ces expériences, ne pourrait-on pas, si on se laissait entraîner dans la voie ouverte par M. Setchenow, prétendre que chaque point de la moelle exerce, sur les points situés en arrière de lui, une action modératrice, puisque l'excitabilité réflexe, après chaque section transversale, dans quelque point que cette section soit faite, augmente surtout dans la région de la moelle voisine du lieu de l'opération? On serait évidemment tout aussi autorisé que M. Setchenow à faire cette supposition ; et on le serait d'autant plus, que l'on pourrait, comme lui, pour les couches optiques, montrer que l'excitation vive de la région de moelle qui est immédiatement en arrière du lieu d'une section transversale, diminue ou peut abolir temporairement la réflectivité du reste de la région postérieure de l'organe. Mais que devient l'hypothèse de M. Setchenow, si, au lieu d'admettre un seul centre modérateur de l'action réflexe, on est conduit à admettre, comme nous venons de le dire, que chaque point de la longueur de la moelle épinière joue le rôle de centre modérateur pour les points situés en arrière de lui? Cette hypothèse perd immédiatement toute consistance et n'a plus réellement de raison d'être : c'est ce que nous voulions démontrer.

En prouvant que l'hypothèse de M. Setchenow n'est pas soutenable, je réfute du même coup les arguments que d'autres physiologistes ont invoqués, comme pouvant lui servir d'appuis. Je ne m'arrêterai pas longtemps non plus à discuter une expérience de M. Goltz, expérience qui, pour cet auteur, montrerait que le cerveau proprement dit exerce une action modératrice sur la réflectivité

des autres parties du centre cérébro-spinal. Ayant noté qu'une grenouille, à l'état normal, ne coasse pas chaque fois que l'on gratte la peau de certains points de la région dorsale, il lui enlève les hémisphères cérébraux, et il constate que la même excitation, faite au niveau des mêmes points, provoque alors chaque fois un coassement. Comme le dit M. le docteur Berger, à qui j'emprunte cette indication, l'expérience de M. Goltz ne prouve qu'une chose, et cela n'avait pas besoin d'être démontré de nouveau, c'est que l'ablation des hémisphères cérébraux augmente l'excitabilité réflexe de la moelle épinière.

Les deux hypothèses que nous venons d'examiner ne sont pas les seules qui aient été imaginées pour expliquer l'augmentation de la réflectivité de la moelle, soit dans la totalité, soit dans la partie inférieure ou postérieure de cet organe, lorsqu'une lésion a détruit ou affaibli les relations normales qui le mettent en communication avec le cerveau proprement dit et les ganglions intra-cérébraux (corps striés et couches optiques). On a proposé une explication fondée en partie sur l'histologie de la moelle. On sait que les cellules nerveuses possèdent plusieurs prolongements : les cellules des cornes antérieures sont surtout remarquables sous ce rapport ; car elles présentent quatre, cinq, six prolongements, et l'on peut même en compter davantage pour certaines cellules. Or, de ces prolongements, l'un est d'ordinaire en rapport avec une fibre nerveuse des racines antérieures ; il forme le cylindre axile de cette fibre. D'autres prolongements mettent probablement cette cellule en relation plus ou moins immédiate avec d'autres cellules, soit des cornes antérieures, soit des autres régions de la substance grise. D'autre part, suivant toute vraisemblance, certains prolongements sont en rapport de continuité plus ou moins immédiate avec les fibres des faisceaux antéro-latéraux, fibres qui mettent ces cellules en communication physiologique avec certaines parties de l'encéphale. Enfin nous devons nous représenter que les prolongements de ces cellules rendent encore possibles des relations entre elles et les éléments ou les parties de la substance grise où a lieu la réception des impressions sensitives. Si les fibres des racines postérieures se terminent dans les cellules nerveuses des cornes postérieures, ce qui certes n'est pas encore bien constaté, ce seraient ces cellules qui seraient les éléments récepteurs des impressions : s'il en est ainsi, il est probable que certains prolongements de ces cellules qui ne sont pas en continuité avec ces fibres radiculaires, se portent vers les parties antérieures de la substance grise et se mettent en communication plus ou moins directes avec les cellules des cornes antérieures, et que d'autres prolongements entrent en relation avec des fibres des faisceaux postérieurs et se prolongent vers l'encéphale. A vrai dire, ce sont là, sur beaucoup de points, des présomptions plutôt que des données histologiques certaines : malgré les perfectionnements si considérables des procédés microscopiques, l'étude de la structure intime de la substance grise présente aujourd'hui encore de profondes lacunes, et nous possédons réellement peu de notions précises sur le trajet et le mode de terminaison des prolongements des cellules nerveuses. Nous savons, depuis les recherches d'O. Deiters, qu'un des prolongements de chaque cellule des cornes antérieures va former le filament axile d'une des fibres des racines antérieures des nerfs. Mais les autres prolongements de cette cellule, que deviennent-ils ? Certains d'entre eux, sinon tous, se ramifient. Comment se terminent ces ramifications ? s'anastomosent-elles les unes avec les autres par continuité de tissu ? se terminent-elles en se perdant, par fusion de tissu, dans la substance finement granuleuse qui sépare les cellules et les fibrilles nerveuses les unes des autres ? Y a-t-il

des prolongements commissuraux entre toutes les cellules nerveuses des cornes antérieures? Par quelle voie les cellules des cornes postérieures entrent-elles en relation avec celles des cornes antérieures? Et que deviennent les divers prolongements des cellules des cornes postérieures ? Quels rapports les fibres des faisceaux antérieurs et postérieurs affectent-elles avec la substance grise de la moelle ? Autant de questions, autant d'inconnues, ou peu s'en faut. Seuls, les physiologistes et les pathologistes qui n'ont jamais cherché par eux-mêmes à s'éclairer sur ces questions, n'éprouvent aucun embarras à répondre, et seuls, ils peuvent conserver la sécurité d'esprit nécessaire à la construction d'hypothèses spécieuses fondées sur des assises aussi peu solides : seuls surtout, ils peuvent s'illusionner au point de croire que ces hypothèses sont des réalités indiscutables.

Nous sommes tenu à plus de réserve et nous ne considérerons les idées admises, d'une façon assez générale, sur la structure de la moelle, que comme de simples présomptions qui attendent encore leur sanction.

Admettons donc, ainsi que nous l'avons dit, que les fibres des racines postérieures vont, par un trajet plus ou moins direct, se terminer dans la substance grise de la moelle. Supposons même qu'elles se terminent, en se mettant en rapport chacune avec un des prolongements des cellules nerveuses des cornes postérieures. Nous imaginerons ensuite que certains des autres prolongements de ces cellules, se continuent avec des fibres nerveuses qui se dirigent vers l'encéphale, tandis que d'autres prolongements établissent des communications plus ou moins immédiates entre les cellules des cornes postérieures et les cellules des cornes antérieures. Ces dernières cellules, d'autre part, sont mises en rapport avec l'encéphale, plus ou moins directement, par les fibres nerveuses des faisceaux antéro-latéraux. Dans l'état normal, la moelle épinière se trouvant en continuité complète avec l'encéphale, les impressions subies par les extrémités périphériques des nerfs centripètes, une fois conduites aux cellules des cornes postérieures, éprouveront, il faut le supposer encore, plus de difficulté pour suivre les prolongements mettant en communication ces cellules avec celles des cornes antérieures, que pour suivre les prolongements qui vont faire partie intégrante des fibres destinées à se rendre à l'encéphale. Ce sont donc ces derniers prolongements qui serviront à conduire les impressions au delà des cellules des cornes postérieures, jusqu'aux parties de l'encéphale où les impressions deviennent des sensations. Les cellules antérieures de la moelle, celles même qui sont en communication avec les cellules postérieures intéressées, ne seront mises en activité que s'il y a, sous l'influence de la sensation ainsi déterminée, production d'une incitation encéphalique, laquelle suivra d'abord un trajet déterminé, dans l'isthme encéphalique, puis se dirigera, par l'intermédiaire des fibres descendantes de la moelle, jusqu'à ces cellules antérieures : les racines antérieures seront alors excitées, et certains muscles entreront en contraction. Si la moelle, au lieu d'être en continuité avec l'encéphale, comme nous venons de le supposer, est, au contraire, interrompue par une lésion dans un point de sa largeur, les impressions qui arriveront aux cellules postérieures de la partie de la moelle située au-dessous ou en arrière de la lésion, ne pourront plus naturellement être transmises à l'encéphale; l'excitation des prolongements cellulaires destinés à cette transmission devenant sans effet possible, se reportera par un trajet récurrent sur les cellules postérieures; les prolongements polaires des cellules des cornes postérieures qui vont se mettre en relation plus ou moins immédiate avec celles des cornes antérieures, conduiront l'excitation à ces dernières cellules, c'est-à-dire aux cellules motrices. Ces

cellules mises de la sorte en activité exciteront les fibres des racines antérieures, puis par l'intermédiaire de ces fibres, certains muscles qui se contracteront. Ainsi se produiraient les mouvements réflexes, lorsque la moelle n'est plus, d'une façon normale, en communication avec l'encéphale.

Il faut le dire : cette conception du mécanisme par lequel l'excitabilité réflexe augmente dans la moelle épinière ou dans une partie de cet organe, lorsque la moelle ou cette partie de l'organe n'est plus en communication avec l'encéphale, est bien hypothétique. Et cependant, telle qu'elle est, elle est jusqu'ici plus satisfaisante que les autres suppositions qui ont été imaginées pour rendre compte de ce fait. Elle permet jusqu'à un certain point de comprendre pourquoi la puissance réflexe de la moelle augmente, tout en se modifiant sous certains rapports, dans la partie terminale de la moelle, au fur et à mesure que chez un animal, une grenouille par exemple, on pratique des sections transversales plus rapprochées de cette partie (à condition toutefois qu'elles ne s'en rapprochent pas trop). En effet, en raisonnant d'après cette conception, on comprend que les irritations excito-motrices qui seront transmises à la moelle par le fait d'une impression portant sur la peau des membres postérieurs, se dissémineront moins lorsque le renflement crural médullaire sera séparé du reste de la moelle, que lorsque la moelle aura été coupée en avant de l'origine des nerfs brachiaux, et l'on peut supposer que la puissance réflexe gagnera en énergie ce qu'elle aura perdu en étendue d'action.

Ai-je besoin d'ailleurs d'ajouter que si, à l'aide des hypothèses qui viennent d'être indiquées, on peut, à la rigueur, expliquer l'augmentation de la réflectivité de la moelle, lorsque cet organe a subi une section transversale, ou toute autre lésion qui interrompt plus ou moins ses communications avec l'encéphale, on ne peut pas rendre compte ainsi des variétés de forme et d'étendue que peuvent présenter les mouvements réflexes, suivant l'intensité des excitations qui les provoquent. Il faut toujours, lorsqu'on cherche à expliquer ces variations des actions réflexes, recourir à l'hypothèse de la *sensibilité de réflexion* (Van Deen) ou *sensibilité inconsciente* de la moelle, c'est-à-dire supposer que chaque foyer de réception des impressions dans la substance grise est doué du pouvoir d'adapter d'une façon variée, suivant les caractères de la stimulation qu'il reçoit, l'étendue et la forme des réactions qu'il suscite dans les cellules motrices, au but que doivent atteindre ces réactions, but qui n'est autre que la soustraction de la partie du corps excitée aux irritations qu'elle subit.

Les lésions de la moelle épinière, qui interrompent plus ou moins complétement les relations de cet organe avec le cerveau, ne sont pas les seules causes d'augmentation de la réflectivité médullaire. Certains poisons agissent dans le même sens. Au premier rang de ces poisons se trouve la noix vomique et la strychnine, dont le mode d'action a été étudié par un grand nombre de physiologistes. Nous ne pouvons pas insister ici sur les recherches qui ont été faites sur ce sujet. Nous devons nous contenter de dire que nous ne pouvons point accepter l'opinion émise par Stannuis et par M. Cl. Bernard ; d'après ces auteurs, la noix vomique, la strychnine et ses sels ordinaires, agiraient plus ou moins exclusivement sur les fibres nerveuses sensitives et sur les racines postérieures des nerfs, et ce serait de cette action que dériveraient tous les phénomènes de l'intoxication. Des expériences très-convaincantes, à notre avis, démontrent que la strychnine n'agit pas d'une façon élective sur les fibres sensitives des nerfs, et que son action porte

bien, comme l'avait, dès 1804, indiqué Magendie, sur la moelle épinière elle-même; elle exalte, ainsi que l'a dit M. Brown-Séquard, les propriétés réflexes de la substance grise de cet organe. Cette exaltation se produit très-vite chez la grenouille, et elle est, chez cet animal, tout à fait semblable dans ses effets principaux à ce qu'elle est chez les mammifères, ce qui a singulièrement facilité les études sur les diverses particularités de l'action physiologique de cette substance toxique. Quelques minutes après qu'on a introduit sous la peau d'une des régions jambières d'une grenouille une faible quantité d'un sel de strychnine (sulfate, nitrate, chlorhydrate, acétate), on voit se produire quelques brusques tressaillements du corps ou des membres ; l'animal est agité de secousses instantanées, lorsqu'on frappe sur la table auprès de l'endroit où on l'a déposé ; puis, au bout d'un moment plus ou moins court, éclate la première convulsion générale, accompagnée ou non d'un cri au début ; les membres postérieurs s'étendent avec force, la tête se fléchit en bas sur le tronc, les paupières se relèvent et les yeux se retirent en dedans, les membres antérieurs s'étendent le long du corps (femelles) ou se croisent sous la région sternale (mâles) ; tous ces mouvements spasmodiques durent pendant un nombre variable de secondes ou de minutes sans relâche, puis survient une tendance à la résolution, un peu d'affaissement musculaire suivi presque aussitôt d'un nouvel accès convulsif. Un peu plus tard, les périodes de relâchement sont plus accusées et plus durables, et l'on sait qu'il suffit du plus léger attouchement de la peau de l'animal, ou d'un choc produit sur la table sur laquelle il repose, pour déterminer un nouvel accès de strychnisme. Lorsque la dose du poison est suffisamment forte, à cette période d'excitabilité succède une période de résolution flasque de toutes les parties du corps, avec suspension des mouvements respiratoires hyoïdiens (ce sont les mouvements qui disparaissent les derniers), et cette résolution qui ne cesse plus pour faire place à un spasme lorsqu'on excite l'animal, dure plusieurs heures, vingt à vingt-quatre heures par exemple. Au bout de ce temps, on voit reparaître quelques mouvements respiratoires, puis quelques mouvements spasmodiques du tronc ou des membres, mouvements qui deviennent de plus en plus marqués, puis des convulsions tout à fait pareilles à celles du début de l'intoxication, et cette nouvelle période de convulsions strychniques, entrecoupées par des intervalles plus ou moins longs de repos, peut durer de quatre à trente jours, pendant lesquels l'exaltation de la réflectivité médullaire s'affaiblit peu à peu, pour faire place enfin à l'état normal. Comme on le sait, la période de collapsus qui suit la première période de convulsions, est due à un affaiblissement ou même à une abolition de l'action des nerfs moteurs sur les muscles ; la grenouille est, à ce moment, dans le même état que si elle avait été empoisonnée avec du curare. Il convient de ne pas insister davantage sur ce fait qui n'a pas trait directement à notre sujet, et dont il sera question lorsqu'on étudiera d'une façon détaillée, dans un article spécial du Dictionnaire, l'action de la strychnine. Ce qui nous intéresse ici, c'est l'exaltation de la réflectivité de la moelle produite par ce poison.

Il est difficile de se rendre compte du mécanisme par lequel la strychnine exalte le pouvoir réflexe de la moelle épinière. Il faut bien le dire : dans presque tous les cas où nous voulons aller, à propos d'une action toxique, jusqu'au mécanisme intime de cette action, nous nous heurtons à des difficultés du même genre. Pour la strychnine et toutes les substances qui agissent de même, nous devons rejeter immédiatement toute théorie qui voudrait expliquer leur action sur la moelle par une influence vaso-motrice. Il y a bien, sous l'influence de ces substances, une dilatation des vaisseaux, une congestion sanguine plus ou

moins forte de la moelle et de sa substance grise ; mais cette congestion ne peut, dans aucun cas, expliquer l'exaltation de la réflectivité médullaire. Et cette congestion, comme dans l'immense majorité des cas d'intoxication où elle a été constatée, doit être considérée comme secondaire (il en est de même de l'anémie observée dans d'autres cas d'intoxication). Ce qui est primitif ici, comme pour la plupart des agents toxiques, c'est l'action sur les éléments anatomiques propres de l'organe dont les fonctions sont modifiées. Ce que nous ignorons, c'est la façon dont se produit cette action. Les éléments anatomiques de la substance grise de la moelle sont-ils seuls atteints par la strychnine? ou bien, toutes les cellules du corps étant atteintes, celles de la substance grise, grâce à leur constitution physique et chimique spéciale, sont-elles plus facilement pénétrées que les autres? ou bien les changements moléculaires qu'elles peuvent subir sont-ils de nature à modifier davantage leur fonctionnement que cela n'a lieu pour les autres cellules pareillement atteintes? et, en tout cas, de quelle nature sont ces changements moléculaires? Est-ce le liquide d'imbibition des éléments anatomiques qui est modifié? Doit-on admettre une sorte de combinaison instable entre les molécules du poison et celle de la substance organisée des éléments anatomiques, ou bien n'existe-il aucune modification de cette sorte? On pourrait multiplier encore plus le nombre de ces questions, sans avancer en rien la solution du problème; car nous sommes en pleine obscurité, lorsque nous cherchons à comprendre le mécanisme de l'action de la strychnine et celui de la plupart des poisons. Toutes les affirmations émises, jusqu'à présent, sur les problèmes de cette sorte, sont sans la moindre valeur.

Quel que soit le mécanisme de l'action de la strychnine, il est certain que cet agent toxique agit sur toute l'étendue de la substance grise de la moelle épinière et du bulbe rachidien. On peut se demander toutefois si la modification, que produit cet agent toxique dans le fonctionnement de la substance grise de l'axe bulbo-spinal, a lieu au même moment dans toute la longueur de cette substance. M. Schiff assure, en se fondant sur l'expérimentation, que la strychnine agit sur les grenouilles, de telle sorte que les parties antérieures de la moelle sont prises avant les parties postérieures. J'ai bien vu, nombre de fois, sur des grenouilles empoisonnées à l'aide de la strychnine, des mouvements brusques, d'apparence convulsive, se montrer dans les muscles moteurs des yeux avant que les moindres secousses se fussent manifestées dans les membres; mais un pareil fait ne me semble pas suffisant pour démontrer l'exactitude de l'opinion de M. Schiff. Il peut prouver seulement que l'excitabilité du centre réflexe des mouvements oculaires est plus vive, à l'état normal, que celle des centres réflexes des membres. Quant à ces membres eux-mêmes, il ne m'a pas semblé que les antérieurs entrent en convulsion avant les postérieurs.

La strychnine, en tout cas, paraît bien agir en même temps sur tous les centres réflexes de la moelle épinière et non sur certains d'entre eux à l'exclusion des autres, comme cela a été avancé.

M. Cayrade avait cru pouvoir assurer que la strychnine agit sur les portions de la substance grise qui donnent naissance aux nerfs des muscles extenseurs, tandis qu'elle respecterait celles dans lesquelles les nerfs des muscles fléchisseurs prennent origine. La forme des convulsions produites par la strychnine lui avait probablement inspiré cette idée, qu'il a cherché à justifier par des expériences. Mais cette manière de voir est inexacte. Si les membres de la grenouille et ceux des mammifères ou des oiseaux se roidissent dans l'extension, c'est que les mus-

cles extenseurs l'emportent incontestablement en volume, chez ces animaux, sur les muscles fléchisseurs, et qu'ils possèdent, comme résultante de l'action de leurs faisceaux primitifs plus nombreux, une énergie plus grande que ces derniers muscles. Une expérience très-simple démontre d'ailleurs, de la façon la plus nette, que la strychnine agit aussi bien sur les muscles fléchisseurs que sur les extenseurs : si l'on excise avec soin, d'un seul côté, sur une grenouille, tous les muscles extenseurs du pied sur la jambe et ceux de la jambe sur la cuisse, ou si on les divise complétement dans leur milieu par une section tranversale, en laissant les muscles fléchisseurs du même membre bien intacts, et si l'on empoisonne l'animal avec de la strychnine après ces opérations préliminaires, on verra le membre postérieur non opéré s'étendre convulsivement comme d'ordinaire, tandis que le membre, dont les muscles extenseurs ne peuvent plus agir, présentera une flexion spasmodique du pied sur la jambe et de la jambe sur le pied. Et ce qui confirme notre interprétation, c'est que, chez les grenouilles mâles, les membres antérieurs, sous l'influence du strychnisme, n'exécutent pas les mêmes mouvements que chez les grenouilles femelles, parce que les muscles d'énergie prédominante dans ces membres, ne sont pas les mêmes chez les unes et chez les autres.

Cette exaltation de la réflectivité de la moelle, produite par la strychnine, on le voit, diffère beaucoup, par l'intensité, de celle que détermine, chez la grenouille, la décapitation ou la section transversale de la moelle épinière vers le bec du *calamus scriptorius*. Ces opérations, tout en augmentant la réflectivité de la moelle, n'en modifient pas les effets : les mouvements réflexes provoqués par les excitations périphériques ont alors, comme nous l'avons vu, un caractère soit de défense active, soit d'efforts faits pour échapper à la cause irritante. Ici, il n'en est plus ainsi. Au début du strychnisme, il y a de simples tressaillements lorsqu'on touche un point de la peau; puis, lorsque l'intoxication a fait des progrès, il n'y a plus qu'un seul mode de réaction sous l'influence des excitations cutanées, c'est l'extension convulsive des membres et la contraction spasmodique des muscles du tronc et de la tête; il n'y a rien dans ces mouvements qui rappelle les mouvements appropriés à la défense, exécutés par les membres, lors de l'irritation d'un point du tégument. Les impressions conduites à une région limitée de la substance grise se dispersent aussitôt dans toute l'étendue de la moelle, en provoquant l'excitation de toutes les fibres des racines antérieures.

La strychnine agit non-seulement sur la substance grise de la moelle épinière, mais encore sur celle du bulbe rachidien et de la protubérance, du moins sur les régions qui sont en relation avec des nerfs moteurs. Si l'on pratique deux sections transversales sur la moelle épinière de façon à la diviser en trois tronçons à peu près d'égale longueur, et si l'on empêche une irritation faite en un point de la peau de se transmettre, par ébranlement général du corps, à toute la région du tégument en contact avec la table d'expérience, l'accès de roideurs spasmodiques, ainsi provoqué, n'intéressera que les muscles qui reçoivent leurs nerfs de la portion de la moelle en rapport avec les nerfs centripètes irrités à leur périphérie. Ces convulsions pourront être ainsi déterminées exclusivement dans telle ou telle des trois régions du corps possédant chacune un tronçon distinct de moelle épinière; et, lorsque l'irritation portera sur la région antérieure, celle dont le segment médullaire est en continuité avec le bulbe rachidien, on verra se produire des contractions spasmodiques dans les muscles de la mâchoire inférieure et dans ceux des yeux.

Chez les animaux subissant l'influence de la strychnine, il se produit, outre les

convulsions provoquées par les excitations expérimentales, des accès spasmodiques, spontanés en apparence. Il est présumable que ces accès sont eux-mêmes déterminés par action réflexe. Les causes qui peuvent donner lieu à une excitation médullaire suffisante pour susciter un accès sont très-nombreuses : les contacts de certaines parties du corps avec le sol ou avec les objets environnants; les mouvements volontaires ou involontaires qui ont lieu soit dans le domaine de la vie de relation, soit dans celui de la vie végétative, peuvent faire naître ces accès spasmodiques.

Le mécanisme de l'action de la noix vomique et de la strychnine est absolument le même chez les reptiles, les oiseaux et les mammifères que chez les batraciens; il y est seulement moins facile à étudier que chez ces derniers animaux. Si c'est un chien qui est empoisonné par de la strychnine, à dose suffisante pour déterminer la mort, on voit, quelques instants avant la première attaque convulsive, l'animal s'agiter comme anxieux; s'il était couché, il se lève, fait quelques pas à droite, à gauche; puis sa respiration s'accélère, devient haletante et se fait la gueule ouverte. Quelques frissonnements généraux se montrent; le chien ne marche plus : il reste en place, écarte les pattes, comme s'il voulait assurer son équilibre de station; puis il tombe tout d'un coup sur un côté, les membres roidis, agités de secousses convulsives, la tête étendue sur le cou, les mâchoires serrées. Après une période de spasme tonique plus ou moins courte, survient un léger et court relâchement, suivi d'un nouveau spasme, et ces périodes alternatives de convulsion et de résolution peuvent se terminer par la mort sans intervalle réel. Dans d'autres cas, il y a au contraire des intervalles assez longs, pendant lesquels les convulsions cessent; l'animal reste alors d'ordinaire couché sur le flanc, plus ou moins haletant, jusqu'au moment où reparaissent les spasmes toniques. Il est à peine besoin de dire que l'on peut faire sur le chien ainsi empoisonné les mêmes expériences que sur des grenouilles; on peut couper sa moelle épinière en travers et s'assurer que le poison agit bien sur toute l'étendue de la substance grise de la moelle.

Chez l'homme, on a pu constater, dans un certain nombre de cas d'empoisonnement par cette substance, que les effets sont les mêmes que chez les mammifères mis en expérience. Lorsqu'on emploie la noix vomique ou la strychnine comme médicaments, on peut produire des accès de roideurs tétaniques, principalement dans les membres. Depuis longtemps on sait que, chez les individus paralysés par suite d'une lésion de l'encéphale ou de la moelle épinière, si la strychnine est employée à doses progressivement croissantes, elle agit sur les membres paralysés avant d'agir sur le reste du corps. La cause de cet effet remarquable est facile à comprendre. S'il s'agit d'une lésion de la moelle épinière, lésion telle qu'elle interrompe plus ou moins complétement la continuité de cet organe, la partie de la moelle située au-dessous du point lésé offre une réflectivité déjà exagérée : la strychnine agira de la même façon sur toute la longueur du cordon médullaire; mais cette action, qui sera trop faible sur la partie de la moelle située au-dessus de la lésion, pour que les excitations portant sur les régions du corps innervées par cette partie de l'organe puissent y provoquer des spasmes convulsifs, augmentera suffisamment la réflectivité déjà exaltée de la région de la moelle située au-dessous de la lésion, pour que des mouvements spasmodiques puissent se manifester dans les muscles animés par les nerfs naissant de cette région. Et il en est de même dans les cas d'hémiplégie par suite de lésions étendues de l'encéphale. La moitié de la moelle qui correspond à l'hémi-

sphère cérébral lésé, c'est-à-dire celle du côté opposé à la lésion, offre certainement une réflectivité plus prononcée que celle de l'autre moitié de la moelle, et l'on conçoit qu'une dose de strychnine trop faible pour déterminer dans la moitié de la moelle, du côté de la lésion, le degré de modification spéciale qui constitue le strychnisme, le produise, au contraire, dans le côté de la moelle opposé à l'hémisphère cérébral lésé, c'est-à-dire dans celui qui ne reçoit plus d'une façon normale l'influence du cerveau.

La noix vomique, la strychnine, la brucine ne sont pas les seules substances qui exaltent la réflectivité de la moelle épinière et donnent lieu à des accès de convulsions spasmodiques. D'autres substances produisent des effets analogues, plus ou moins intenses. Nous citerons surtout au nombre des poisons convulsivants de ce genre, la thébaïne, la codéine. Ces deux alcaloïdes de l'opium et l'opium lui-même produisent, chez des grenouilles, des accès tétaniques analogues à ceux que détermine la strychnine. La picrotoxine, chez les oiseaux et les mammifères, exalte aussi le pouvoir réflexe de la moelle; mais les effets de cette exaltation ne sont pas entièrement semblables à ceux que produit la strychnine. L'extrait de la racine du m'boundou, introduit sous la peau d'une grenouille ou d'un mammifère, détermine une exaltation très-prononcée de la réflectivité médullaire. D'après MM. Rabuteau et Peyri[1] qui ont étudié les effets de ce poison, indiqués déjà, comme ils le disent, par M. Touchard, en 1854, puis par MM. Pécholier et Saintpierre, en 1867, l'action de l'extrait aqueux de cette racine, se rapproche de celle de la brucine, et l'action de l'extrait alcoolique peut être comparée à celle de la strychnine. D'après des expériences faites par M. Carville, dans le laboratoire de pathologie expérimentale de la Faculté, expériences auxquelles j'ai assisté, l'action de l'extrait alcoolique serait moins énergique que celle de la strychnine ; les convulsions observées chez des cochons d'Inde ou sur des grenouilles étaient moins violentes ; les roideurs tétaniques moins intenses et moins durables. Il est vrai que la concentration de l'extrait préparé par M. Carville pouvait être moindre que celle de l'extrait préparé par MM. Rabuteau et Peyri.

Il en est encore de même du venin de la salamandre terrestre, qui engendre aussi une exagération de la réflectivité des parties excitables des centres nerveux, du moins chez les oiseaux et les grenouilles ; mais les manifestations convulsives que l'on peut provoquer chez ces animaux ainsi empoisonnés, diffèrent très-notablement de celles qui ont lieu sous l'influence de la strychnine.

Quel que soit le mécanisme intime de l'action de ces diverses substances (nous avons dit qu'on l'ignore complétement), à coup sûr, il n'est pas tel, que les cellules nerveuses de la moelle épinière subissent une altération entraînant leur destruction. C'est pourtant là ce qui avait été assuré par M. Jacubowitsch; cet anatomiste croyait avoir vu, chez des animaux tués par des poisons de cette sorte, les cellules nerveuses profondément altérées, rompues même. Cette assertion avait été répétée par M. Roudanowsky. Or j'ai montré que, dans ces conditions, les cellules nerveuses ne subissent aucune altération reconnaissable à l'aide du microscope. D'autre part, les animaux empoisonnés par ces substances, peuvent revenir à la vie, après avoir été, pendant un temps variable, en état de mort apparente. C'est ce qu'on voit presque constamment chez les grenouilles, et c'est ce qu'on peut voir aussi chez les mammifères, si on les soumet à la respiration artificielle pendant un temps suffisant, et si la dose de poison n'a pas été trop forte. Or on ne conçoit pas comment la vie pourrait renaître, et comment toutes les fonctions pourraient reprendre leur cours normal, si un grand nombre

des cellules de la moelle épinière avaient été détruites par l'action du poison.

La réflectivité de la substance grise de la moelle épinière peut être exaltée par des intoxications d'un autre genre. On voit, en effet, sur des grenouilles, un état de tétanisme tout à fait comparable à celui que provoque la strychnine, se produire parfois sous l'influence de l'empoisonnement par des matières putrides. Chez les mammifères, on ne voit pas d'ordinaire des effets de ce genre se produire dans ces conditions ; cependant on les observe exceptionnellement.

Les lésions traumatiques de la moelle épinière peuvent aussi, dans certains cas, déterminer une exaltation de la réflectivité de la moelle épinière, tout à fait comparable à celle que produisent les substances toxiques dont nous venons d'examiner le mode d'action.

On voit parfois, chez les grenouilles, la piqûre des parties de la moelle les plus rapprochées de la moelle allongée, provoquer un accès plus ou moins prolongé de tétanisme. Chez les mammifères, il n'en est pas de même, ou au moins c'est là un résultat d'une rareté extrême, en tant qu'effet immédiat. C'est seulement au bout de quelques jours, lorsqu'une inflammation plus ou moins vive se développe dans les parties voisines de la plaie, que l'on voit quelquefois, bien rarement encore, apparaître un état de tétanisme plus ou moins accentué.

Les plaies des diverses parties du corps peuvent aussi, comme on le sait, donner lieu à un état convulsif particulier, d'une gravité extrême qu'on appelle le tétanos. Il est difficile, et d'ailleurs ce n'est pas le lieu de discuter ici cette question, de se faire une idée nette des conditions qui rendent telle ou telle lésion plus apte que d'autres à déterminer le tétanos ; on sait bien que cette terrible complication du traumatisme survient plutôt dans les cas de plaies contuses, irrégulières, par blessures provenant d'armes à feu, par arrachements, écrasements, déchirures, morsures, etc., que dans les cas de plaies plus régulières et plus nettes. Comment l'irritation produite par ces lésions traumatiques, donne-t-elle lieu à la modification particulière de la moelle épinière et du bulbe rachidien, qui se traduit par les phénomènes du tétanos ? Nous l'ignorons complétement. En quoi consiste cette modification ? Malgré les nombreuses recherches anatomo-pathologiques auxquelles on a soumis la moelle des individus morts par suite de cette complication, on peut dire qu'on ne connaît pas encore la lésion histologique du tétanos. Aucune des altérations mentionnées par les divers observateurs ne s'est retrouvée d'une façon constante dans toutes les autopsies. Ni la prolifération du tissu interstitiel des nerfs ou de la moelle, ni la myélite périépendymaire, ni les aréoles de désintégration granuleuse, soit dans la substance grise, soit dans la substance blanche, ne peuvent être admises comme les lésions caractéristiques du tétanos. Et, quant à la congestion plus ou moins vive que la moelle présente toujours dans ces cas, il est certain que cette modification n'explique rien. Elle n'est qu'un effet secondaire, une congestion active, déterminée dans la moelle par l'irritation de la substance propre de l'organe. A notre avis, il existe en effet, dans ces cas, une irritation des éléments de la substance grise, irritation plus ou moins comparable à l'état produit dans ces éléments par les poisons convulsivants, et cette irritation dont le microscope ne saurait révéler directement l'existence, est la modification qui détermine le tétanos. Si cette irritation atteint une certaine intensité, et surtout si elle dure un certain temps, elle pourra sans doute provoquer le développement des lésions inflammatoires, et, au lieu d'une simple fluxion congestive,

on pourra trouver alors dans la moelle, les diverses altérations mentionnées par les auteurs. Toujours est-il que cette irritation produit une exaltation considérable de la réflectivité de la moelle, principalement dans les parties supérieures de l'organe et dans le bulbe rachidien. Le patient se trouve alors dans des conditions analogues à celles des animaux empoisonnés par la strychnine ; il est, de temps à autre, saisi par de violents accès de convulsions toniques, en apparence spontanés; et d'autre part, les irritations périphériques, les impressions purement tactiles même, ou l'excitation un peu vive des organes des sens spéciaux, peuvent provoquer des accès semblables aux précédents. Il ne peut évidemment pas être question ici de la description de ces accès (*voy.* TÉTANOS); mais nous devons dire que les convulsions ne s'étendent pas, dès les premiers moments, à l'ensemble de l'appareil musculaire de la vie animale ; elles débutent d'ordinaire par le trismus, avant de produire l'opisthotonos, ou les autres variétés du tétanos : elles n'offrent pas, comme celles du strychnisme, un type absolument constant. Comme celles-ci, elles respectent d'ailleurs les muscles respiratoires un peu plus longtemps que les autres muscles. Il y a donc, dans le tétanos, production d'une forte exaltation du pouvoir réflexe de la moelle sous l'influence d'une irritation déterminée dans la substance grise de cet organe, par une lésion des parties périphériques d'un ou de plusieurs nerfs. Cette irritation, peut-être dès son début, et en tout cas, après peu de temps, entraîne des changements moléculaires, reconnaissables, ou non, au microscope, dans les éléments de la substance grise, changements souvent tels, que l'interruption des relations entre cette substance et les fibres nerveuses lésées à leur périphérie, ne saurait faire cesser la tendance aux convulsions. C'est pour cela que, dans tant de cas, on a tenté sans succès la section des nerfs intéressés.

L'exaltation de la réflectivité de la moelle, qui se montre dans les cas de tétanos, a quelque chose de spécial, dans sa marche et même dans son expression phénoménale, quelque analogie que présente cette expression avec celle du strychnisme ; et cela se conçoit bien, puisque dans les cas d'intoxication par la strychnine, l'action du poison intéresse en même temps toute l'étendue de la substance grise, tandis que dans le tétanos, cette substance grise ne se modifie sous l'influence de l'irritation de la périphérie des nerfs, que localement d'abord, puis progressivement dans le reste de son étendue.

Telles sont les conditions principales qui produisent une augmentation du pouvoir réflexe de la moelle épinière. Nous parlerons plus loin de certaines modifications de la circulation intra-médullaire, qui peuvent aussi déterminer un effet de ce genre.

II. *Causes d'affaiblissement du pouvoir réflexe de la moelle.* Examinons maintenant les causes d'affaiblissement de l'action réflexe de la moelle épinière.

Les excitations très-vives et plus ou moins prolongées du système nerveux central peuvent diminuer ou même faire disparaître momentanément le pouvoir réflexe de la moelle épinière. C'est ainsi qu'on peut constater une disparition passagère de la réflectivité médullaire à la suite de lésions expérimentales de la moelle épinière, ou des racines spinales, lorsqu'elles ont provoqué des douleurs violentes et prolongées. L'animal, pendant un temps variable, ne réagira plus ni volontairement, ni par action réflexe, contre les irritations portant même sur les faisceaux postérieurs de la moelle.

Cet effet est connu depuis longtemps de tous les physiologistes. Récemment, des expérimentateurs ont voulu le faire dépendre d'une action exercée par les

irritations de nerfs sensibles, sur des centres médullaires d'arrêt des mouvements réflexes. Ainsi, Nothnagel a admis que, chez la grenouille, il existe dans la moelle, des appareils modérateurs de ces mouvements, appareils qui peuvent être mis en jeu par des excitations électriques d'une certaine intensité, portant sur le bout central de nerfs sensitifs coupés, du nerf sciatique, par exemple. Si l'on excite le nerf sciatique gauche, par exemple, à l'aide d'un courant électrique, sur une grenouille dont la moelle est coupée entre la première et la quatrième vertèbre, pendant toute la durée de l'excitation, l'irritation mécanique du membre postérieur droit ne donnera lieu à aucun mouvement réflexe. Lorsque le courant cesse, les mouvements réflexes redeviennent aussitôt possibles dans le membre postérieur droit. Mais, en réalité, comme je l'ai dit, il est impossible d'admettre des appareils modérateurs des actions réflexes dans la moelle. L'effet dont il s'agit s'explique simplement par une surexcitation des éléments de la substance grise qui suspend leur réflectivité et même leur conductibilité, pour les impressions sensitives, pendant la durée du courant employé, ou pendant un temps plus long.

Lewisson a fait sur des grenouilles, sans connaître le travail de Nothnagel, des expériences analogues à celles de ce médecin, et il a conclu à peu près comme lui. De plus, sur des lapins, il a vu qu'une forte pression des reins, faite entre les doigts introduits par une incision pratiquée près de la colonne vertébrale, détermine une paralysie complète des extrémités inférieures, qui dure encore quelque temps après que la pression a été interrompue. Il a obtenu le même effet, en comprimant de la même façon l'utérus, ou la vessie vide, ou une anse intestinale, ces organes étant mis à découvert par une incision de la paroi abdominale. M. Lewisson pense que ces résultats peuvent servir d'arguments en faveur de la théorie des paralysies réflexes. J'ai répété les expériences de M. Lewisson, et les effets de la compression des viscères abdominaux ne m'ont pas paru avoir la portée qu'il leur attribue. J'ai vu, sous l'influence de la compression d'un des reins, ou des deux reins en même temps, les membres postérieurs s'allonger et devenir comme paralysés, flasques, pendant quelques instants : mais ce résultat n'était pas constant; il se produisait surtout lorsque la pression était faite de façon à appuyer les reins sur les gros vaisseaux pré-vertébraux, sur l'aorte en particulier; et même, dans ces cas, il était bien difficile de se convaincre qu'il s'agissait vraiment d'une paralysie. Je n'ai rien vu se produire de semblable, lorsqu'on comprimait entre les doigts la vessie, ou une anse intestinale. Je suis loin de nier toutefois que la compression de ces parties ne puisse, comme M. Lewisson l'a vu, coïncider avec une sorte de résolution des membres postérieurs. En tout cas, ces faits ne peuvent pas être allégués pour démontrer qu'il y a, dans la moelle, des centres modérateurs des actions réflexes. S'il y avait diminution ou abolition passagère des actions réflexes dans ces conditions, et si cet effet était dû à l'excitation de ces centres, il faudrait admettre une suite ininterrompue d'appareils de ce genre, depuis l'isthme de l'encéphale jusqu'à l'extrémité du renflement crural de la moelle, car l'excitation vive du bout central d'un nerf sensitif quelconque, peut donner lieu à des phénomènes du même genre.

On pourra aussi faire disparaître l'excitabilité réflexe de la moelle, chez des animaux que l'on soumet à une faradisation généralisée un peu prolongée, l'un des pôles de l'appareil étant dans la cavité buccale de l'animal, et l'autre étant soit dans l'anus, soit dans une plaie sous-cutanée d'un des membres postérieurs. L'expérience est des plus nettes comme résultat, lorsqu'elle est faite sur une gre-

nouille. L'animal est roidi par des convulsions toniques générales, pendant toute la durée du passage du courant. Si on continue la faradisation pendant quelques minutes, et si on la cesse ensuite, une résolution flasque et générale de toutes les parties du corps succède au tétanisme. Il n'y a plus aucun mouvement spontané dans les muscles volontaires ; la respiration hyoïdienne est elle-même suspendue. Le cœur continue à battre, d'abord faiblement, puis vigoureusement. Il est impossible de provoquer le moindre mouvement réflexe par une excitation quelconque du tégument cutané ou même des nerfs des membres. Cet état dure pendant quelques minutes, puis l'excitabilité réflexe renaît peu à peu, pour recouvrer, en peu de temps, son énergie première.

On peut observer des résultats analogues sur des mammifères, sur des cobayes ou des lapins, par exemple. L'électrisation généralisée doit être pratiquée chez ces animaux avec de grandes précautions, pour ne pas déterminer un arrêt complet de la respiration, et par suite une asphyxie mortelle. Lorsqu'on a fait passer pendant quelques minutes, chez ces animaux, un courant assez fort d'induction, de la cavité buccale à l'anus, la moelle, surtout dans sa partie dorso-lombaire, a perdu son excitabilité réflexe et sa conductibilité pour les incitations volontaires. L'animal est paralysé ; les membres postérieurs sont inertes. Peu à peu, l'excitabilité réflexe d'abord, puis la conductibilité pour les incitations volontaires reparaissent, et tous les phénomènes de la paralysie se dissipent. Chez ces animaux, l'excitabilité réflexe médullaire, dans sa période de réapparition, dépasse quelquefois le degré normal, et se montre pendant quelques instants, plus vive qu'à l'état physiologique. Cette exaltation passagère du pouvoir réflexe de la moelle est quelquefois bien plus prononcée encore chez la grenouille, dans ces mêmes conditions, que chez le lapin. Chez la grenouille, en effet, à un certain moment de la période de réapparition de la réflectivité de la moelle, il peut se produire de véritables accès de tétanisme sous l'influence d'excitations du tégument cutané, principalement de celui de la partie postéro-supérieure de la tête.

Si l'on fait subir à des lapins des commotions violentes, en soumettant ces animaux à l'action d'un certain nombre d'étincelles électriques, fournies par de puissantes machines, on peut aussi produire, en quelques instants, un affaiblissement et même un anéantissement du pouvoir réflexe et des différentes fonctions de la moelle épinière. Les nerfs et les muscles eux-mêmes, dans ces cas, perdent presque aussitôt une grande partie de leur excitabilité, et on les trouve inexcitables, les nerfs surtout, au bout de quelques instants.

Un choc violent sur la colonne vertébrale, et surtout un choc sur la tête, amènent, dans certaines circonstances, une diminution plus ou moins prononcée de l'excitabilité réflexe de la moelle épinière : parfois même, il y a disparition momentanée de cette excitabilité. L'effet produit est le même que dans les cas de lésions brusques, traumatiques ou expérimentales, de la moelle épinière. Nous avons vu que, dans ce dernier cas, il y a souvent, pendant quelques instants ou quelques minutes, diminution et parfois abolition des fonctions médullaires : c'est là ce qui se montre aussi sous l'influence de commotions violentes de la colonne vertébrale. Ce sont, dans l'un comme dans l'autre cas, les phénomènes du *choc*, nom qu'on donne, en Angleterre, au trouble fonctionnel produit par un ébranlement violent des centres nerveux. Ainsi que nous l'avons dit, les fonctions de la moelle sont encore plus souvent troublées, affaiblies ou même abolies temporairement, par les commotions résultant d'un choc portant sur le crâne, ou d'un violent ébranlement du corps retentissant sur la tête. Chez l'homme, on

a malheureusement des occasions fréquentes de voir ces résultats; mais le médecin assiste bien rarement aux accidents primitifs de la commotion encéphalique; de plus, ces accidents font place si rapidement au collapsus général, qu'on ne peut que bien difficilement saisir leur enchaînement : aussi ne connaîtrait-on que très-imparfaitement la physiologie pathologique de la commotion encéphalique, si on ne l'avait pas étudiée chez les animaux. Si l'on veut bien comprendre ce qui a lieu sous l'influence des chocs du crâne, il faut même prendre des vertébrés inférieurs pour sujets d'expérimentation. La grenouille, par exemple, peut servir avantageusement à ce genre de recherches.

Si l'on frappe un peu violemment la partie postéro-supérieure du crâne sur une grenouille, l'animal est pris tout aussitôt de fortes convulsions généralisées, irrégulières, non tétaniques, dans tout le corps. Il a poussé quelquefois un cri au moment du choc. Les convulsions s'arrêtent au bout de quelques instants, et une résolution générale des muscles leur succède. Il y a arrêt des mouvements respiratoires hyoïdiens; la paralysie des diverses parties du corps est absolument complète; l'animal est en état de mort apparente. Si l'on a mis à nu le cœur, avant de percuter la tête, on voit que les mouvements du cœur, peu troublés aussitôt après le choc, se ralentissent au bout de quelques secondes, puis s'arrêtent complétement pendant plusieurs secondes, pour reparaître ensuite, d'abord faibles, puis de plus en plus forts, de telle sorte qu'après une minute ou deux, ils sont plus énergiques que dans l'état normal. Le cœur qui contient peu de sang lors de chaque diastole, en reçoit une grande quantité au bout de quelques instants: on constate de larges diastoles et des systoles énergiques. La circulation périphérique, qui était faible, languissante, comme on pouvait le constater par l'examen microscopique des membranes interdigitales des membres postérieures devient considérable; les vaisseaux se remplissent d'une forte quantité de sang, se dilatent, et le courant sanguin prend une grande rapidité.

On reconnaît donc que la commotion des parties postérieures de l'encéphale, a eu pour résultat une très-violente excitation du bulbe rachidien et de la moelle épinière, excitation qui a pour ainsi dire épuisé momentanément le pouvoir réflexe de ces centres nerveux. Cette excitation a de plus agi par l'intermédiaire des nerfs vagues sur le cœur et a paralysé pour quelques instants les mouvements de cet organe.

L'abolition des fonctions de la moelle et du bulbe rachidien dure pendant un certain nombre de minutes, variable suivant la violence du choc, et peu à peu ces fonctions reparaissent; d'abord, celles du bulbe rachidien, comme l'indique le retour des mouvements respiratoires de l'appareil hyoïdien; puis, celles de la moelle. De faibles mouvements volontaires se montrent dans les membres, en même temps que des mouvements réflexes peuvent y être provoqués; ces mouvements deviennent de plus en plus nets, forts et étendus, et enfin, au bout d'un quart d'heure ou d'une demi-heure, quelquefois même au bout d'un temps un peu plus long, la grenouille est revenue à l'état normal.

Il est probable que, dans les cas où la commotion encéphalique ne s'accompagne pas de contusion de l'encéphale, les choses se passent d'une façon analogue chez l'homme; seulement, la succession des divers phénomènes est beaucoup plus rapide; en un instant, le collapsus général a succédé à la période initiale d'excitation des centres nerveux, bulbaire et médullaire. Et le collapsus est bien plus durable chez l'homme ou chez les mammifères que chez la grenouille. Dans un cas comme dans l'autre, pour que la substance grise des centres recouvre son

excitabilité, et, par suite, ses aptitudes fonctionnelles, il faut sans doute qu'une sorte de travail de réparation s'y soit fait, par l'intermédiaire de l'irrigation sanguine artérielle. Et c'est peu à peu que se fait cette réparation, de telle sorte que le fonctionnement du système nerveux central ne se rétablit pas rapidement comme cela a lieu chez l'homme à la suite des syncopes ; mais les mouvements réflexes et les mouvement volontaires reparaissent lentement, d'abord très-faibles, puis progressivement de plus en plus énergiques, jusqu'au moment où ils ont recupéré l'énergie normale. La durée du collapsus peut, chez l'homme, être de plusieurs heures, et elle est souvent plus longue encore. Chez l'homme, comme chez la grenouille, les mouvements respiratoires reparaissent bien avant tous les autres.

Diverses substances toxiques diminuent la réflectivité de la moelle épinière. Au premier rang se trouvent les anesthésiques, tels que l'éther sulfurique, le chloroforme et tous les agents analogues. Sous l'influence de l'inhalation de ces substances, après les périodes d'excitation encéphalique et d'ivresse, se montre la période de collapsus, pendant laquelle il y a, à un certain moment, abolition, non-seulement de la sensibilité, mais encore des actions réflexes médullaires, la respiration continuant à se faire avec régularité. Pendant cette période, les nerfs ont conservé leurs propriétés : c'est bien la substance grise de la moelle qui a perdu son excitabilité réflexe. On le prouve facilement par des expériences faites sur des animaux. Un fait constant, c'est que le bulbe rachidien résiste plus longtemps que la moelle épinière à l'action de l'éther et du chloroforme.

Cette résistance du bulbe rachidien se retrouve dans la plupart des cas d'intoxication. Il y a cependant des exceptions, entre lesquelles on peut citer l'empoisonnement par la nicotine, au moins chez la grenouille.

Diverses substances, pénétrant dans l'organisme par d'autres voies, peuvent aussi diminuer l'excitabilité réflexe de la moelle épinière.

Lorsqu'on fait des expériences relatives à l'action des substances toxiques ou médicamenteuses sur l'excitabilité de la moelle de la grenouille, il est de toute nécessité d'introduire ces agents sous la peau d'un membre, le plus loin possible de la moelle épinière, pour éviter les résultats trompeurs auxquels pourrait donner lieu leur action directe sur le centre nerveux médullaire, par pénétration de la substance, de proche en proche. Les recherches dans lesquelles on a introduit la substance étudiée, sous la peau du dos, doivent être considérées comme non avenues. Nous ne tiendrons pas compte, par exemple, des expériences de M. Meihuizen, qui, pour examiner l'influence de diverses substances sur la réflectivité de la moelle, a injecté ces substances sous la peau de la région dorsale.

Si l'on empoisonne une grenouille avec une dose suffisante (15 à 20 centigrammes) d'extrait thébaïque, en introduisant cette substance à l'état pur sous la peau de la région jambière d'un des membres postérieurs, on voit, à la suite d'une période de convulsions tétaniques plus ou moins violentes et d'une durée plus ou moins longue, toutes les parties du corps présenter une résolution complète. Cet état de paralysie ne se manifeste, en général, qu'une heure au moins après l'introduction du poison. Lorsque la grenouille est dans cet état, on constate que tout mouvement réflexe est devenu impossible, et cependant les nerfs ont conservé leur motricité, et les muscles, leur contractilité. Chez les mammifères, il est impossible d'obtenir de pareils effets, ce qui tient, soit à une différence réelle dans le mode d'action de l'opium sur les éléments anatomiques de la moelle épinière, soit, ce qui est plus probable, à ce que la mort arrive d'ordinaire

avant que la quantité du poison absorbé ait été suffisante pour déterminer la série complète des accidents qu'il peut produire, c'est-à-dire, d'abord l'exaltation du pouvoir réflexe de la moelle, puis l'affaiblissement et l'abolition de ce pouvoir.

Le chloral hydraté, ingéré dans les voies digestives, est pour les mammifères un hypnotique plutôt qu'un anesthésique. Cependant, à dose suffisante, il diminue certainement la sensibilité générale et le pouvoir réflexe de la moelle.

Les expériences de M. Carville, rapportées dans la thèse de M. Pellissier, le démontrent bien, et elles font voir, en même temps, que l'anesthésie et la diminution de la réflectivité de la moelle peuvent être obtenues par ce moyen, sans que la vie des animaux soit compromise. Si l'on fait absorber par un chien une dose suffisante d'hydrate de chloral, on reconnaît que la sensibilité de l'animal est profondément atteinte ou même abolie, lorsqu'on prend des tracés de tension artérielle. En effet, la pression intra-artérielle peut, dans ces conditions, n'être plus augmentée ou ne l'être que très-peu, quand on vient à exciter violemment le nerf sciatique. L'animal revient cependant à la vie au bout d'un certain temps.

M. Oré a fait connaître aussi des expériences très-intéressantes qui parlent tout à fait dans le même sens. Dans ces expériences que nous avons répétées maintes fois, l'hydrate de chloral est introduit dans les veines d'un chien (veine fémorale, par exemple). On injecte ainsi, des extrémités vers le cœur, une certaine quantité de chloral en solution dans l'eau (solution au 1/5 ou au 1/10) ; l'injection est faite lentement, progressivement ; on l'interrompt dès que l'effet voulu est obtenu. Cet effet, c'est l'anesthésie complète, avec abolition absolue de la réflectivité médullaire. Les actions réflexes de la face sont abolies également : les yeux sont fortement tournés en bas ; la cornée est en grande partie recouverte par la membrane nictitante ; la pupille est extrêmement resserrée. Deux ou trois grammes de chloral suffisent, sur certains chiens, pour amener cet état d'anesthésie en quelques minutes. Si les chiens sont de grande taille et très-vigoureux, une plus grande quantité de chloral est nécessaire. On peut presser entre les mors d'une pince le nerf sciatique mis à nu, et l'électriser sans provoquer la moindre réaction réflexe, si l'anesthésie est profonde, et sans déterminer le moindre indice de sensibilité. Cependant, même dans les cas d'action très-prononcée du chloral, il n'est pas rare de voir la respiration s'accélérer et se modifier, comme amplitude des mouvements inspiratoires, lorsqu'on électrise, avec un fort courant d'induction, la peau du ventre ou du thorax, ou un nerf mixte mis à nu. L'injection intra-veineuse d'hydrate de chloral est, sans contredit, un des moyens les plus commodes d'obtenir l'immobilité et l'insensibilité des animaux que l'on veut soumettre à certaines vivisections longues, difficiles et douloureuses. Puis ces animaux, au bout d'un temps variable, d'une demi-heure, d'une ou deux heures, par exemple, recouvrent peu à peu toutes leurs fonctions. Le refroidissement central, souvent considérable (de 39° ou 39°,5 à 33°, ou même à un degré plus bas encore), qui s'est produit pendant la durée de l'engourdissement chloralique, fait place à un retour progressif assez rapide au degré normal. Il ne reste aucun trouble qu'on puisse attribuer à l'action du chloral. M. Oré a montré que si l'on soumet un chien ainsi chloralisé à l'influence de violentes excitations galvaniques, d'une extrémité du corps à l'autre, un des électrodes étant en contact avec la peau du cou ou d'une épaule, et l'autre, avec la peau de la région voisine de l'anus ou de la cuisse, on peut hâter le réveil. Il se produit souvent alors un cri, si le degré de l'engourdissement n'est pas extrême ; et, en renouvelant l'excitation à quelques instants d'intervalle, on voit presque aussitôt

l'animal commencer à se réveiller. M. Oré a déjà fait, sur l'homme, l'essai des injections intra-veineuses d'une solution aqueuse d'hydrate de chloral dans un cas de tétanos. Quoique le malade ait succombé au bout de plusieurs jours, les injections dont il s'agit ont peut-être prolongé la vie, et, en tout cas, elles ont diminué très-notablement les phénomènes spasmodiques, le trismus, entre autres.

Je dois ajouter que la dépression de la réflectivité de la moelle, causée par le chloral, ne me paraît pas pouvoir être attribuée au chloroforme mis en liberté dans le sang, par la décomposition du chloral dans ce liquide. Si cette décomposition a bien lieu dans le sang, en présence des substances alcalines qui y sont contenues, comme elle se produit en dehors de l'économie lorsque le chloral est mis en contact avec des liquides alcalins, la quantité de chloroforme qui apparaît dans le fluide sanguin ne semble pas être en suffisante quantité pour produire l'effet observé. C'est à peine si l'on peut reconnaître l'odeur si caractéristique du chloroforme dans le sang et les tissus d'un animal anesthésié par le chloral, tandis que cette odeur peut y être très-forte après une inhalation quelque peu prolongée de cet agent, même lorsqu'il n'a pas produit d'anesthésie. C'est donc, comme M. Gubler l'a dit depuis longtemps et comme je l'ai professé aussi dès les premières discussions sur ce sujet, au chloral lui-même, qu'il faut attribuer les effets observés chez les animaux soumis à son action, effets qui d'ailleurs diffèrent, sous plusieurs rapports, de ceux que détermine le chloroforme.

Le bromure de potassium administré par ingestion stomacale, agit aussi, d'une façon assez puissante, sur la sensibilité générale et sur la réflectivité médullaire. L'affaiblissement des fonctions de la moelle, produit chez l'homme par cet agent, peut aller jusqu'à déterminer l'incontinence d'urine et de matières fécales, l'impossibilité de la station verticale et une débilitation générale telle que tout mouvement devienne difficile. Ces effets ne s'observent d'ailleurs que lorsqu'on donne des doses considérables de cette substance, dix, douze grammes, et au delà; et encore, chez certains sujets et dans le cours de certaines maladies (épilepsie, par exemple), on voit que ces doses très-élevées peuvent être supportées, pendant assez longtemps, sans accidents.

Il est à peine besoin de dire que toutes ces substances déterminent les effets en question, par une action directe sur les éléments anatomiques de la moelle épinière et non par l'intermédiaire des nerfs vaso-moteurs. Si l'on observe, chez les animaux, des dilatations ou des constrictions vasculaires plus ou moins marquées, dans ce cas, ce sont là des phénomènes secondaires et qui ne jouent probablement aucun rôle dans la production de l'affaiblissement des aptitudes fonctionnelles de la moelle.

Ce n'est pas à dire que l'état de la circulation dans la moelle soit sans influence sur le fonctionnement de cet organe ; nous allons voir bientôt le contraire; mais les modifications de l'irrigation sanguine, déterminées dans la moelle par les substances dont nous venons de parler et par celles qui agissent d'une façon analogue, ne sont pas telles, qu'elles puissent avoir une action sur ce fonctionnement.

Doit-on faire une exception pour l'infusion de digitale et la digitaline qui, d'après les expériences de M. A. Weil, détermineraient un affaiblissement très-prononcé de la réflectivité médullaire, dû, en partie, suivant lui, au ralentissement de la circulation? Pour constater le degré de cette réflectivité chez les grenouilles qui ont servi à ses expériences, M. Weil employait le procédé préconisé par Türck et consistant à compter, avec un métronome, le temps qui s'écoule entre le moment où l'on fait plonger l'extrémité des orteils de l'ani-

mal dans de l'eau acidulée, et celui où le membre se fléchit pour échapper à l'action irritante de ce liquide. Les hémisphères cérébraux étaient enlevés depuis la veille. Quelques minutes après l'injection d'un à deux grammes d'infusion de digitale, ou d'un milligramme de digitaline sous la peau, la réflectivité s'affaiblissait au point que l'on comptait 9, 12, 60 battements de métronome avant que le mouvement réflexe se produisît, tandis qu'on en comptait 6 à 8 auparavant. Cet affaiblissement disparaissait, dès que l'on décapitait complétement l'animal ou que l'on coupait la moelle épinière en arrière du bulbe rachidien. M. Weil conclut que l'effet observé provient, en partie, d'une action excitante produite sur les centres modérateurs de l'action réflexe, par l'insuffisance circulatoire artérielle qui résulte de l'action de la digitale sur le cœur. Dans d'autres expériences, il constate que les hémorrhagies, la paralysie du cœur, l'anoxémie, diminuent aussi la réflectivité médullaire, et il explique encore ces résultats en admettant que ces diverses conditions morbides produisent, de la même façon, une excitation des centres modérateurs. Mais il note que l'affaiblissement de la réflectivité médullaire s'observe sous l'influence de la digitale, dans certains cas, à un degré bien plus considérable que le ralentissement du cœur, et il est ainsi conduit à penser, que cette substance agit sur les centres modérateurs de l'action réflexe, non-seulement par suite du ralentissement de la circulation, mais encore d'une façon directe.

J'ai dit ce que l'on doit penser du prétendu centre modérateur des mouvements réflexes. Un pareil centre, suivant moi, n'existe pas, et, par conséquent l'hypothèse de M. Weil est tout à fait insoutenable. Il me semble que les modifications de la circulation, produites par la digitale dans toute l'étendue des centres nerveux, comme dans les autres régions du corps, pourraient expliquer, en partie du moins, la diminution de la réflectivité médullaire, déterminée par cette substance; d'autre part, il est possible que cette substance agisse directement sur la substance grise de la moelle.

M. Meihuizen attribue cet effet à une action de la digitale sur le centre vaso-moteur : mais comment le centre vaso-moteur, si l'on peut admettre l'existence de ce centre, est-il influencé?

M. Carville a prouvé que la digitale exerce une action excitante sur les nerfs dépresseurs du cœur. La pression artérielle s'abaisse, comme on sait, sous l'influence des préparations de digitale. Or MM. Carville et Gourvat ont montré que la section des nerfs de Ludwig et Cyon, sur un lapin soumis à l'action de la digitaline, et chez lequel on vient de constater cet abaissement de pression, est suivi tout aussitôt d'une augmentation rapide de la pression qui remonte presque à son degré primitif. La dilatation des vaisseaux intra-abdominaux, en y retenant le sang, produit une diminution des ondées cardiaques et par conséquent une anémie relative des centres nerveux. Cette anémie est vraisemblablement la cause véritable de l'affaiblissement de la réflectivité médullaire. La section de la moelle épinière, en arrière du bulbe rachichien, produit le même effet que la section de nerfs dépresseurs, puisqu'elle rend impossibles les actions réflexes provoquées par l'irritation de ces nerfs. Et c'est ainsi que s'expliquent, suivant toute probabilité, les résultats constatés par M. Weil.

Les courants galvaniques, d'après M. *Onimus*, pourraient agir sur la moelle épinière d'une façon très-différente, suivant qu'ils sont ascendants ou descendants. Les courants descendants diminueraient l'excitabilité de la moelle et les actions

réflexes, tandis que les courants ascendants produiraient un effet inverse. Ce fait, constaté dans des expériences sur des animaux, aurait été vérifié par les résultats obtenus sur des malades.

Des recherches du même genre avaient déjà été faites par M. Uspensky, sur des grenouilles. Voici les résultats qu'il avait obtenus, en mettant un des électrodes en rapport avec la partie supérieure de la moelle, et l'autre avec la partie inférieure de cet organe, et en employant des courants de moyenne intensité :

1. Un courant de faible durée, soit ascendant, soit descendant, ne produit aucune modification appréciable.

2. Des courants de longue durée (de 20 à 25 minutes), soit ascendants, soit descendants, paralysent la moelle épinière; l'effet est plus rapide sous l'influence des courants descendants que sous celle des courants ascendants.

3. Lorsque les courants durent de 5 à 10 minutes, on observe des différences, et voici les principales :

a. Sous l'influence du courant ascendant, les mouvements respiratoires sont très-énergiques, et les mouvements réflexes disparaissent, ou s'affaiblissent dans les membres inférieurs. Quand on rend la grenouille à la liberté, elle saute comme dans l'état normal, ou du moins elle exécute des mouvements volontaires.

b. Sous l'influence du courant descendant, les mouvements respiratoires deviennent toujours plus faibles et disparaissent à la fin tout à fait ; les mouvements réflexes des extrémités inférieures persistent longtemps. Quand la grenouille redevient libre, elle ne fait aucun mouvement volontaire, bien que les mouvements réflexes soient conservés comme il vient d'être dit.

Après l'action du courant descendant, les grenouilles meurent en général, dans l'espace de quelques heures, tandis qu'elles survivent pendant un jour après l'action du courant ascendant, quoique les mouvements réflexes soient plus faibles que dans l'état normal.

M. Uspensky conclut en disant que la moelle épinière, aussi bien pour sa conductibilité que pour sa réflectivité, se comporte dans ces cas comme un nerf périphérique ; ses propriétés étant diminuées dans l'endroit où on a appliqué l'*anode*, exaltées, dans celui sur lequel a porté le *cathode*.

Du temps qui s'écoule entre une excitation d'un point de la surface cutanée, et la production d'un mouvement réflexe. Lorsqu'une excitation est faite sur un point du tégument, chez un animal dont la moelle épinière est coupée en travers, en avant de la région qui reçoit les fibres sensitives provenant de ce point, le mouvement réflexe qui se produit n'a lieu qu'après un instant très-appréciable, et il est facile de comprendre qu'il doive en être ainsi. Nous savons, par les recherches de M. Helmholtz, qu'un certain temps est nécessaire pour qu'une incitation motrice puisse parcourir toute la longueur d'un nerf moteur, de la moelle à son extrémité périphérique. On sait, d'après ces recherches, que les incitations de ce genre parcourent les nerfs de la grenouille avec une vitesse de vingt-sept mètres par seconde. Ces résultats ont été confirmés par MM. Valentin, Du Bois-Reymond, Thiry, Harless, Fick. M. Marey a repris l'étude de cette question, et à l'aide de dispositions nouvelles des appareils, il a obtenu un chiffre notablement inférieur au précédent : il a trouvé que la vitesse de transmission des incitations dans les nerfs moteurs de la grenouille est d'onze à quatorze mètres par seconde. Chez l'homme, d'après M. Baxt, cette vitesse serait de trente et un mètres et demi par seconde.

De même, on a pu mesurer le temps nécessaire au parcours d'un nerf sensitif par une impression. M. Schelske a trouvé que les excitations produites par les impressions parcourent les nerfs sensitifs chez l'homme, avec une vitesse de trente mètres environ par seconde. M. Marey, sur la grenouille, a constaté, pour cette transmission, une vitesse de plus de trente mètres par seconde.

Étant connue la vitesse de la transmission des excitations dans les nerfs sensitifs et dans les nerfs moteurs, on conçoit que le problème du temps exigé par la production d'un mouvement réflexe puisse être soumis à l'étude expérimentale. On a constaté, comme résultat général, qu'un certain temps s'écoule entre l'arrivée d'une impression dans la moelle et le départ de l'incitation motrice qui doit aller, par l'intermédiaire des fibres motrices, provoquer le mouvement réflexe. Ce temps intermédiaire est celui qui est nécessaire pour la transformation intramédullaire de l'excitation centripète en incitation centrifuge. M. Helmholtz avait trouvé que la transmission d'une excitation au travers de la moelle épinière, exigeait un temps à peu près douze fois plus considérable que celui qui est nécessaire au transport de cette excitation par les nerfs centripètes et les nerfs centrifuges.

M. Rosenthal a fait récemment des expériences sur ce sujet, et il a résumé lui-même les résultats qu'il a obtenus dans une série de conclusions que nous croyons devoir reproduire presque intégralement.

1. On peut prouver, en excitant soit la peau intacte, soit un nerf mis à nu, qu'un temps notable est nécessaire pour le transport réflexe d'une excitation sensible jusqu'à un nerf moteur.

2. Ce temps ou temps de la réflexion (*Reflexzeit*) dépend de la force d'excitation. Pour des excitations qui ne donnent pas le maximum de l'action réflexe, on trouve que le temps de la réflexion est d'autant moindre que l'excitation est plus forte, et que pour des excitations très fortes, il peut devenir extrêmement court.

3. Si l'on note avec soin le moment de la contraction réflexe produite, sous l'influence de l'excitation d'un point déterminé de la peau, dans les muscles homologues des deux côtés du corps, on remarque que le mouvement du côté correspondant au point de la peau excitée a lieu avant celui du côté opposé. On peut désigner le temps exigé en plus pour ce dernier mouvement sous le nom de temps de la conduction transversale (*Querleitung*).

4. Ce temps varie aussi avec la force de l'excitation ; il offre un maximum lorsque l'excitation est seulement suffisante pour produire le mouvement réflexe du côté opposé au point excité de la peau ; si l'excitation est extrêmement intense, il peut devenir tout à fait inappréciable.

5. Le temps de la réflexion et celui de la transmission transversale varient avec l'état de fatigue de la moelle épinière. Le premier surtout peut alors devenir beaucoup plus long. On peut même voir dans de telles conditions, lorsqu'une excitation est faite sur un point de la peau, le mouvement réflexe des muscles de ce côté se produire après celui des muscles homologues de l'autre côté.

6. Si l'on excite un nerf sensitif mis à nu, en deux points éloignés autant que possible l'un de l'autre, on constate que le temps de la réflexion est plus long pour l'excitation faite loin de la moelle, que pour celle qui est faite plus près de ce centre. Cette différence diminue lorsque les excitations sont fortes. De telles expériences, ne sauraient donc être mises à profit, pour estimer la vitesse de la propagation des excitations dans les nerfs sensitifs. Tout au moins, dans une recherche faite de cette façon, est-il nécessaire de soumettre le nerf à des excitations très-fortes, pour diminuer la cause d'erreur.

7. Dans les nerfs moteurs périphériques, on ne constate pas que la vitesse de la transmission des excitations varie ainsi avec la force des excitations. Comme il est très-probable qu'il n'en est pas autrement dans les nerfs sensitifs périphériques, on est en droit d'attribuer les résultats consignés dans les propositions 2 et 4 à une propriété particulière des éléments propres (ganglionnaires?) de la moelle épinière.

8. Plus le point excité est situé près de la moelle épinière, plus le temps de la réflexion est faible... Il en est de même pour le temps de la conduction transversale. Cela tient sans doute à ce que la transmission, comme cela paraît très-vraisemblable d'après d'autres faits, trouve dans les nerfs périphériques un obstacle qui affaiblit progressivement l'excitation pendant sa propagation.

Un des points les plus intéressants de ces recherches de M. Rosenthal, c'est assurément la variabilité de la durée du travail intra-médullaire, nécessaire à la transformation des impressions en incitations motrices, suivant l'intensité des excitations impressives. Mais, M. Rosenthal ne dit rien de la durée réelle de ce travail, nous ne savons pas s'il a confirmé plus ou moins complétement la donnée indiquée par M. Helmholtz, et d'après laquelle cette durée serait à peu près une douzaine de fois plus longue que celle de la transmission des excitations d'un bout à l'autre des nerfs sensitifs et des nerfs moteurs. Et cependant, c'est là le fait important, quelle que soit d'ailleurs l'évaluation de cette durée. Pour qu'on puisse tirer de ces travaux, la conclusion à laquelle on est conduit par d'autres routes, à savoir que dans la substance grise, pour la production des actes réflexes, il se passe autre chose qu'un simple transport des excitations de l'extrémité centrale des fibres sensitives, à l'extrémité centrale des fibres motrices, il faut savoir si le temps qui s'écoule entre l'arrivée des impressions dans la substance grise et le départ de l'incitation motrice ainsi provoquée, est plus long qu'il devrait être, dans le cas où il n'y aurait que transmission d'une fibre nerveuse à une autre, sans travail physiologique spécial intermédiaire.

La production des actes réflexes peut être retardé, non-seulement par l'affaiblissement des excitations provocatrices, mais aussi par l'état de la moelle. M. Rosenthal, parle de la fatigue de la moelle, comme d'une de ces conditions de retard. Certaines lésions de la substance grise médullaire peuvent avoir le même effet. M. Schiff dit que, si l'on diminue par une incision transversale, sur une grenouille, l'épaisseur de la substance grise au niveau du point où doit avoir lieu la transformation réflexe d'une excitation, le temps voulu pour l'acte réflexe provoqué par cette excitation devient d'autant plus long, que la lésion est plus profonde. Les lésions de la moelle, chez l'homme, peuvent aussi retarder la production des actions réflexes. C'est ce qui a lieu pour les mouvements réflexes des membres inférieurs, dans les cas ordinaires d'ataxie locomotrice progressive. Il est difficile, du reste, de dire si le retard observé tient uniquement à la lésion des racines postérieures et des faisceaux postérieurs, ou s'il faut attribuer une part contributive aux modifications subies par la substance grise.

La strychnine et les autres poisons convulsivants paraissent rendre les actions réflexes plus rapides que dans l'état normal. Au contraire, d'une façon générale, les agents toxiques qui peuvent abolir la réflectivité médullaire, produisent, dans une certaine période de leur action, un retard dans la production des mouvements réflexes.

Le temps exigé pour la transformation par la moelle, des excitations centripètes en excitations centrifuges, semble être, dans les conditions normales, au moins

aussi long que celui qui est nécessaire pour la transmission des impressions jusqu'à l'encéphale. En effet, on perçoit souvent la sensation de certaines impressions qui vont déterminer une action réflexe, avant que cette action ait eu lieu, et, de plus, on peut même empêcher, par un effort de la volonté, la production de certaines actions réflexes. C'est ainsi, que l'on peut jusqu'à un certain point, résister au chatouillement de la plante des pieds, ou à toute autre stimulation excito-motrice, à la condition toutefois, que l'attention soit éveillée et que la volonté puisse agir rapidement sur les centres réflexes, pour enchaîner leur action motrice. Mais, on sait qu'il faut un effort volontaire considérable, dans les cas de ce genre, et cet effort n'est pas toujours suffisant. C'est ce qui a lieu, même chez les individus dont le système nerveux n'est pas très-excitable, lorsque l'on approche brusquement le doigt ou le point d'un des yeux. Les paupières se serment presque à coup sûr, même lorsque l'attention est prévenue. Lorsqu'il y a surprise, les stimulations excito-motrices donnent lieu à des mouvements réflexes, bien que ces stimulations soient perçues, parce que le temps nécessaire pour l'exercice de la réflectivité médullaire, ou bulbaire, est beaucoup plus court que celui qui est exigé pour les opérations cérébrales de la résistance, l'attention n'ayant pas tout préparé pour la lutte.

Sous l'influence des lésions de l'ataxie locomotrice, les perceptions des impressions faites sur un point de la peau des membres atteints, des membres inférieurs, par exemple, peuvent être notablement retardées, et le retard de ces perceptions est parfois beaucoup plus considérable que celui qui peut avoir lieu aussi, comme nous venons de le dire, pour les mouvements réflexes. On voit, chez des individus atteints de cette maladie, le pincement de la peau en un point du pied déterminer, après quelques instants, un mouvement réflexe du membre excité, puis au bout d'une, ou deux, ou trois secondes, et quelquefois davantage, se produit la perception douloureuse de l'impression.

Influence de la circulation sur les fonctions de la moelle. Étudions maintenant l'influence des modifications de la circulation médullaire sur les fonctions de la moelle.

Il faut dire tout d'abord, qu'on ne connaît pas les effets que peut produire, dans ce sens, la dilatation des vaisseaux de la moelle, c'est-à-dire la congestion de cet organe. Tout ce qu'on a dit, relativement à ces effets, est purement hypothétique, et, le plus souvent, les phénomènes observés dans ces cas sont sous la dépendance de la souffrance des éléments anatomiques propres de la moelle, la dilatation vasculaire coexistante, étant l'effet et non la cause de cette souffrance.

Il semble, au contraire, très-probable, que la diminution de l'afflux du sang à la moelle épinière, peut avoir une influence assez puissante sur le fonctionnement de l'organe. Mais, contrairement à ce qu'on pourrait prévoir *a priori*, c'est une augmentation du pouvoir réflexe qui se produit dans ces conditions, ou plutôt, c'est une prédisposition morbide à la production des états convulsifs. On observe cette modification fonctionnelle de la moelle, dans les cas où des hémorrhagies abondantes ont fortement diminué la masse du sang.

D'autres conditions de la circulation, agissent dans le même sens : c'est, par exemple, l'anémie globulaire, par suite de laquelle le sang est moins chargé d'oxygène et, n'entretient que d'une façon insuffisante parfois, les phénomènes de nutrition et de combustion intime dans les divers organes, dans la moelle épinière, entre autres. C'est aussi de la même manière qu'il faut comprendre l'influence

analogue qu'exercent l'asphyxie et l'hypoxémie qui en est la conséquence. Il est vrai qu'un autre élément d'action entre ici en jeu : c'est l'acide carbonique en excès, et l'on sait que plusieurs physiologistes attribuent une influence irritante assez énergique à la présence de ce gaz en excès dans le sang artériel.

C'est à l'irritation produite par ce gaz sur les éléments anatomiques de la moelle, que seraient dus les mouvements convulsifs observés dans la dernière période des asphyxies rapides, mouvements qui dépendent bien en effet, d'une action portant directement sur la moelle, puisque M. Brown Séquard a fait voir qu'ils ont lieu encore dans le train postérieur d'animaux soumis à l'asphyxie, après section transversale préalable de la moelle épinière dans la région dorsale.

Toutefois, dans ces cas, il ne s'agit réellement pas d'une augmentation du pouvoir réflexe de la moelle épinière, mais bien plutôt d'une excitation directe produite sur la substance grise de la moelle par un agent irritant. Aussi, l'étude de ces effets ne serait-elle pas ici à sa place. Il n'en est pas de même des effets de la suspension du cours du sang dans la moelle épinière : il s'agit là d'une influence qui agit d'une façon très-remarquable sur l'excitabilité réflexe médullaire, et sur toutes les propriétés et fonctions de l'organe.

Une expérience célèbre, et qui met dans tout son jour l'influence de l'interception du cours du sang dans la moelle sur les fonctions de cet organe, est celle de Sténon. Si, sur un lapin, on lie l'aorte abdominale, le plus près possible du diaphragme, au-dessus de l'origine des artères rénales, et si l'on recoud provisoirement la plaie de l'abdomen, on voit, au bout de quelques instants, le train postérieur s'affaiblir, puis refuser tout service. L'animal traîne ses membres postérieurs paralysés, inertes. Si l'on délie l'aorte, deux ou trois minutes après que la paralysie du train postérieur est devenue complète, la circulation se rétablit dans ce train et dans la partie postérieure de la moelle épinière. Après un temps variable, trois, quatre, cinq minutes, ou plus, de faibles mouvements apparaissent de nouveau dans les membres postérieurs. On peut les provoquer, en irritant la peau de ces membres ; puis les mouvements réflexes et les mouvements volontaires augmentent en énergie et en étendue, et, peu à peu, l'état normal du fonctionnement de la moelle se rétablit. On remarque que les actions réflexes paraissent avoir repris leurs caractères normaux plus rapidement que cela n'a lieu pour les mouvements volontaires.

Lorsque la ligature de l'aorte ne porte pas sur un point de l'aorte assez rapproché du diaphragme, la circulation peut ne pas être complétement interceptée dans la partie postérieure de la moelle, et alors, les effets observés diffèrent, sous certains rapports, de ceux que nous venons d'indiquer, car ils dépendent uniquement alors de l'arrêt du cours du sang dans les membres postérieurs. La paralysie apparaît moins rapidement ; les actions réflexes durent plus longtemps, etc. C'est, en un mot, une autre expérience, ayant une autre signification.

On peut faire l'expérience de Sténon, en liant l'aorte sans ouvrir largement l'abdomen, en faisant passer par la région dorsale, en dehors de la colonne vertébrale, une aiguille courbe dans la cavité abdominale, et en la conduisant de telle façon, qu'elle vienne sortir de l'autre côté de la colonne vertébrale, après avoir circonscrit la partie antérieure de cette colonne et de l'aorte. L'aorte est comprimée contre la colonne vertébrale, lorsque les deux extrémités du fil conduit ainsi sont liées sur le dos, et l'on peut facilement établir ou cesser la compression.

Un autre procédé plus commode, mais qui a l'inconvénient de ne pas laisser l'animal en liberté, consiste à ne faire à la paroi abdominale qu'une petite ouver-

ture, à introduire l'index d'une main par cette ouverture, de façon à pouvoir comprimer l'aorte, le plus haut possible, contre la colonne vertébrale. On a ainsi l'avantage d'être certain de bien faire la compression, et de pouvoir aussi à volonté l'établir et l'interrompre.

M. Brown-Séquard, a fait l'expérience d'une autre façon. En pratiquant des injections répétées de sang défibriné et oxygéné dans l'aorte du train postérieur d'un lapin, séparé du corps depuis quelques minutes, il a vu reparaître les actions réflexes qui avaient complétement disparu.

Sur des grenouilles, on a pu faire une expérience analogue à celle de Sténon, mais qui en diffère en ce qu'on interrompt la circulation artérielle dans tout le corps, et en ce que, par suite, les fonctions du système nerveux central, tout entier, peuvent être ainsi momentanément abolies. Si on lie le bulbe aortique d'une grenouille, la circulation artérielle se trouve immédiatement arrêtée dans toutes les parties du corps : le cœur continue cependant à battre, bien qu'il ne puisse plus lancer la moindre goutte de sang dans l'appareil circulatoire. Au bout d'un temps variable, suivant la force de l'animal, et suivant la saison, l'excitabilité de la moelle épinière a complétement cessé de pouvoir être mise en jeu. Ce résultat n'est complet qu'au bout d'une heure à trois heures, et quelquefois, on ne l'observe qu'après un temps plus long encore. L'animal est alors en état de mort apparente ; il est absolument inerte. Le cœur bat encore, plus faiblement, il est vrai, qu'au début. Le sang qu'il contient est depuis longtemps devenu très-noir. Lorsque l'état de mort apparente dure depuis une heure, on enlève la ligature de l'aorte. La circulation se rétablit peu à peu. L'animal reste complétement inerte pendant plusieurs minutes ; puis le premier symptôme du retour à la vie, consiste dans l'apparition de quelques faibles mouvements des muscles de l'appareil hyoïdien ; d'abord de petits soubresauts musculaires, puis un léger mouvement d'ensemble de ces muscles, qui se renouvelle après un intervalle plus ou moins long. Les mouvements respiratoires se rétablissent ainsi peu à peu, d'abord lents, irréguliers, puis réguliers et très-fréquents. Les membres sont encore à ce moment dans le même état de flaccidité. Ce n'est qu'une demi-heure, une heure après le rétablissement de la circulation, que l'on peut provoquer de faibles mouvements réflexes des diverses parties du corps, en irritant la peau. Les mouvements volontaires ne reparaissent que plus tard encore. Et enfin, la grenouille revient tout à fait à l'état normal. Pendant l'hiver, on peut laisser l'aorte liée plus longtemps encore, sans compromettre le succès de l'expérience, et alors, les mouvements réflexes ne reparaissent que deux ou trois heures après l'ablation de la ligature.

Comme on le voit, les fonctions de la moelle, dans cette expérience, ne se rétablissent que lorsque cet organe a été soumis pendant longtemps à l'irrigation d'un sang oxygéné. Il est donc probable qu'il s'était fait, par suite de l'interception de la circulation, des altérations des éléments anatomiques de la moelle, altérations légères d'ailleurs, et qui se sont dissipées peu à peu, lorsque la circulation est redevenue possible. Il est clair que si une interception plus prolongée du cours du sang avait permis à ces altérations de devenir plus profondes, la moelle n'aurait pas recouvré ses propriétés et ses fonctions, malgré le rétablissement de la circulation. Et c'est en effet ce qui arrive, lorsque la ligature du bulbe aortique est laissée trop longtemps en place.

Pour étudier sur les mammifères la durée de la persistance des propriétés de la moelle épinière, après l'interruption du cours du sang dans cet organe, on peut

encore se servir d'un autre procédé d'expérimentation. M. Flourens avait montré que l'injection d'eau contenant en suspension des poudres inertes, faite dans l'artère crurale d'un chien, de la périphérie vers le cœur, abolit la sensibilité des deux membres postérieurs, et n'abolit que la sensibilité, de telle sorte que, chez un animal ainsi opéré, le nerf sciatique d'un de ces membres peut être froissé, écrasé, électrisé, brûlé, sans qu'il se produise la moindre manifestation de douleur, tandis que toutes les excitations de ce nerf déterminent des mouvements dans le membre correspondant. M. Flourens n'avait donné aucune explication de ce résultat expérimental. J'ai fait voir que l'abolition de la sensibilité dans les expériences de ce genre, tient à l'interception du cours du sang artériel dans la partie postérieure de la région dorsale et dans la région lombaire de la moelle épinière. La poudre inerte, injectée dans l'artère crurale vers le cœur, remonte dans l'artère iliaque, puis dans l'aorte elle-même, en se frayant un passage à contre-courant jusqu'à une certaine distance de la bifurcation aortique terminale, jusqu'au-dessus des artères rénales, par exemple ; puis, l'injection étant terminée, la force impulsive du cœur reprend tous ses droits dans l'aorte abdominale, et elle chasse la poudre inerte, en même temps que le sang auquel elle est mêlée, dans toutes les branches qui naissent de cette partie de l'aorte. Les rameaux des artères lombaires qui se rendent à la moelle épinière reçoivent donc ainsi des particules de la poudre injectée : les artérioles de la région dorsale postérieure de la moelle et celles de la région lombaire de ce centre nerveux, se trouvent ainsi obturées. Si c'est la poudre de lycopode qui a été choisie comme matière d'injection, les spores de cette poudre qui ont environ 0,03 de millimètre de diamètre, pénètrent jusque dans les dernières artérioles de la moelle. Toute la région postérieure de la moelle se trouve ainsi soustraite, d'une façon brusque, à la circulation artérielle, et l'interception du cours du sang y est bien plus subite et plus complète, que dans toutes les expériences où l'arrêt de la circulation médullaire est obtenu par compression, ou ligature, de l'aorte abdominale ; car, dans ce dernier cas, à cause des anastomoses des artérioles venant des artères lombaires avec les ramifications des artères spinales, le sang peut encore pénétrer quelque peu dans les vaisseaux artériels de la portion postérieure de la moelle.

Sous l'influence de l'arrêt du cours du sang dans la région postérieure de la moelle d'un chien ainsi opéré, la substance grise de cet organe perd presque aussitôt ses propriétés ou du moins ses aptitudes fonctionnelles. En moins d'une ou deux minutes, lorsque l'expérience est bien faite, le train postérieur est paralysé et devient inerte. Aucune excitation de la peau des membres postérieurs n'est ressentie par l'animal. Si l'on met à nu l'un ou l'autre des nerfs sciatiques, et si on le presse entre les mors d'une pince, ou si on l'électrise, il se produit un mouvement assez fort dans le membre correspondant ; l'autre membre demeure inerte, et il n'y a aucune manifestation de douleur. On peut donc conclure que la moelle épinière a perdu toute conductibilité pour les impressions faites sur la périphérie ou sur un point de la longueur des nerfs, et qu'elle a perdu aussi toute réflectivité ; de même que la paralysie du mouvement volontaire autorise à admettre que la moelle ne peut plus transmettre aux nerfs sciatiques les incitations volontaires. Les nerfs et les muscles des membres postérieurs conservent au contraire, pendant un certain temps encore, leurs propriétés physiologiques.

On voit, par ces expériences, quelles relations étroites il y a entre l'irrigation sanguine artérielle de la moelle épinière et le fonctionnement de cet organe. C'est la substance grise qui paraît perdre tout d'abord ses aptitudes physiologi-

ques ; si on met la moelle à nu dans sa région lombaire, après l'injection de poudres inertes dans l'artère crurale des extrémités vers le cœur, on peut trouver que les faisceaux blancs postérieurs de cette région n'ont pas encore complétement perdu leur exitabilité, tandis que la substance grise, dans les mêmes points, ne fonctionne plus, ni comme centre réflexe, ni même comme organe de transmission.

Des conditions analogues peuvent se réaliser chez l'homme, dans les cas d'affection de l'appareil cardio-vasculaire, dans lesquels des embolies plus ou moins capillaires se produisent. De même que l'injection de poudre de lycopode dans les artères spinales d'un chien, par le procédé que nous venons d'indiquer, détermine des ramollissements rouges, plus ou moins étendus, de la substance grise de la moelle, lorsque l'animal survit pendant vingt-quatre ou trente-six heures, de même, chez l'homme, des parcelles emboliques, pénétrant dans les artères de la moelle produiraient aussi un ramollissement rouge de la substance grise, et cette substance ramollie pourrait sans doute être mêlée à une assez grande quantité de sang pour faire croire à une simple hémorrhagie centrale. Toujours est-il que, dans des cas de ce genre, il y aurait apparition presque soudaine d'une paraplégie plus ou moins complète, offrant tous les caractères de celles que nous constatons chez le chien, après l'injection de poudres inertes.

Durée de l'excitabilité réflexe de la moelle, après qu'elle a été séparée du reste du centre cérébro-spinal par une section transversale. Nous avons vu que la section transversale de la moelle épinière, pratiquée en un point quelconque de la longueur de ce centre nerveux, sur un vertébré quelconque, produit une exaltation de la réflectivité médullaire dans la partie de l'organe située en arrière de la lésion. Mais cette exaltation est-elle durable? Le pouvoir réflexe de la moelle persiste-t-il, exagéré ou non, pendant un long temps après le moment de la section? Ce sont des questions que se sont posées les physiologistes, et qui ont reçu une solution très-nette.

Longet a constaté la persistance de la réflectivité de la partie lombaire de la moelle, au bout de vingt-quatre jours, sur deux chiens qui avaient subi une résection transversale d'un tronçon de cet organe d'un centimètre et demi de longueur, vers la dixième vertèbre dorsale. Plus tard, sur un jeune chien soumis à la même expérience, il a vu le pouvoir réflexe se manifester encore dans la même région de la moelle, trois mois après l'opération. Sur des grenouilles, après une mutilation analogue, la réflectivité existait encore dans la partie postérieure de la moelle, cinq semaines après l'expérience. Tous les expérimentateurs qui ont fait des recherches du même genre, ont obtenu les mêmes résultats. M. Brown-Séquard, M. Schiff et un grand nombre d'autres physiologistes, ont mis hors de doute ce fait intéressant.

Ces expérimentateurs ont examiné aussi la durée de la persistance des mouvements réflexes, après l'ablation de l'encéphale, ou après la décapitation. Le pouvoir réflexe de la moelle persiste beaucoup plus longtemps chez les mammifères nouveau-nés que chez les mammifères adultes.

La réflectivité médullaire est plus durable, après l'ablation du cerveau, chez les batraciens que chez les reptiles. On conçoit bien qu'il en soit ainsi, lorsqu'on se représente que la respiration des reptiles à peau écailleuse cesse à peu près complétement après l'ablation de l'encéphale et du bulbe y compris ; tandis que, dans ces conditions, l'hématose respiratoire peut avoir lieu encore, au travers de la peau, chez les batraciens. Et il y a encore une différence considérable

entre les résultats de l'opération pratiquée sur des grenouilles, suivant qu'elle est faite en été ou en hiver. Si la section de la moelle est faite sur des grenouilles, au niveau du bec du *calamus scriptorius*, pendant l'été, la réflectivité médullaire ne dure, tout au plus, que quelques heures, et, après une courte période d'exaltation, consécutive à l'opération, elle commence à s'affaiblir. Pendant l'hiver, la réflectivité médullaire peut persister, chez les grenouilles, après cette opération, pendant plusieurs jours, et même pendant plus d'un mois.

Cette influence de la température extérieure se retrouve chez les reptiles à peau écailleuse. Le pouvoir réflexe de la partie de la moelle, située en arrière d'une section transversale du bulbe rachidien, a une durée bien plus longue chez les lézards et les couleuvres, lorsque l'opération a été pratiquée pendant l'hiver, que lorsqu'elle l'a été pendant l'été. M. Schiff assure même qu'après l'ablation du cerveau et de la moelle allongée chez le lézard, faite pendant la nuit, dans l'été, les mouvements réflexes durent plus longtemps dans les diverses parties du corps, que lorsque cette même opération est faite pendant le jour.

Chez les mammifères hibernants, on observe une différence considérable dans la durée de la réflectivité de la moelle après une section de la moelle allongée, suivant que cette section est faite pendant le sommeil hibernal ou pendant la période de réveil.

Chez l'homme lui-même, on sait que l'interruption complète de la continuité de la moelle épinière laisse survivre la réflectivité de la partie inférieure de cet organe pendant une période de temps plus ou moins longue. Toutefois, chez l'homme, comme chez les animaux vertébrés, la persistance de la réflectivité de la moelle est liée si étroitement au maintien d'une circulation sanguine suffisante dans cet organe, que les résultats d'une lésion portant sur un des points de la longueur de l'axe spinal peuvent varier considérablement. Si la lésion, quel que soit son siége, est de telle sorte qu'elle détermine une suspension du cours du sang dans la partie inférieure de la moelle, il pourra se faire que le pouvoir réflexe de cette partie de l'organe soit aboli, ou momentanément, ou d'une façon définitive. Le pouvoir réflexe de la partie inférieure de la moelle, dans un cas de ce genre, ne pourra même renaître, que si le temps de sa disparition a été très-court. Autrement, si le rétablissement de l'irrigation circulatoire tarde un peu, la substance grise médullaire aura déjà subi des modifications irrémédiables. Quelques minutes suffisent probablement pour produire un tel résultat.

Il faut que le praticien connaisse ces données, pour ne pas porter un jugement erroné sur le siége d'une lésion traumatique de la moelle épinière. Il ne doit pas se laisser guider uniquement par la considération de l'absence de mouvements réflexes dans les membres inférieurs, pour supposer que la lésion a détruit ou comprimé le renflement dorso-lombaire de la moelle. Ainsi que je viens de le dire, une lésion traumatique siégeant au-dessus du renflement, au niveau du milieu de la région dorsale, ou même plus haut, peut déterminer une abolition complète et définitive de la réflectivité de toute la partie inférieure de la moelle. Bien que les artères intercostales et lombaires fournissent des rameaux médullaires, la lésion, en comprimant ou en déchirant les artères spinales au point même où elle atteint la moelle, peut déterminer un tel trouble dans la circulation de la région inférieure de cet organe, que l'irrigation sanguine y devienne insuffisante pendant un temps assez long, et que les modifications dont j'ai parlé se produisent dans la substance grise de cette région. Il y a donc lieu, dans une discussion relative au diagnostic du siége d'une lésion de la moelle épinière, de

ne pas attribuer une signification décisive au fait de l'abolition des mouvements réflexes dans les parties frappées de paralysie de la sensibilité et du mouvement volontaire.

Durée de l'excitabilité réflexe de la moelle épinière après la mort brusque. Lorsqu'on fait une section transversale de l'axe cérébro-spinal au niveau du bec du *calamus scriptorius*, sur un mammifère, la vie cesse pour ainsi dire immédiatement; mais cependant la circulation dure encore pendant quelques instants, pour s'arrêter bientôt, si l'on ne pratique pas la respiration artificielle. Pendant ces quelques instants, la moelle est soumise à l'influence de la circulation, influence vivifiante jusqu'au moment où le sang a été profondément modifié par l'asphyxie. Cette condition prolonge nécessairement la durée du pouvoir réflexe médullaire. Il n'en est pas de même lorsque la mort a lieu par décapitation, et que les gros vaisseaux du cou laissent échapper, en quelques secondes, la plus grande partie de la masse entière du sang. La circulation est abolie alors presque aussitôt dans la moelle épinière, comme dans les autres parties du corps. Toutes ces parties deviennent exsangues, et le pouvoir réflexe doit y persister pendant un temps un peu plus court que dans le cas précédent. Il est clair, d'ailleurs, que la différence doit être bien faible, lorsqu'il s'agit des mammifères supérieurs : elle ne dépasse pas quelques minutes.

Le pouvoir réflexe de la moelle doit disparaître chez l'homme, après une mort brusque, aussi rapidement que chez les mammifères (lapins, chiens, etc.). Cependant des observateurs qui ont eu l'occasion d'étudier le corps de suppliciés, peu de temps après la décapitation, ont cru voir des mouvements réflexes se produire dans les membres, plus d'une demi-heure après le moment de la mort. Ainsi M. Marcellin Duval aurait vu, sur un supplicié, en 1866, des mouvements réflexes se manifester dans les membres supérieurs et inférieurs, une heure trois quarts après la décapitation, et, chez un autre supplicié observé la même année, au bout d'une heure un quart.

M. Ch. Robin rapporte qu'il a vu des mouvements réflexes se produire dans les muscles du thorax et du bras, chez un décapité, une heure environ après la mort.

Ces résultats paraissent bien singuliers, lorsqu'on se rappelle ceux qu'on a constatés chez les mammifères et qui sont si différents : chez ces animaux, en effet, on sait depuis longtemps, comme je viens de le rappeler tout à l'heure, que la réflectivité de la moelle épinière disparaît quelques minutes après la section transversale de la moelle cervicale, vers la deuxième ou la troisième vertèbre du cou, lorsqu'on ne pratique pas la respiration artificielle. Quand on examine de plus près les faits rapportés par les auteurs précités, on voit qu'il ne s'agissait peut-être pas, dans les cas en question, de véritables mouvements réflexes. En effet, c'est surtout en donnant à la peau un petit coup brusque avec la main, que M. Marcellin Duval provoquait des contractions dans les muscles sous-jacents, *contractions assez lentes à s'éteindre.* Comment ne pas reconnaître là le caractère de contractions musculaires, déterminées par excitation mécanique directe des muscles, sans médiation de la moelle épinière? M. Marcellin Duval a eu évidemment sous les yeux des contractions *idio-musculaires*, comme les appelle M. Schiff. C'est, du reste, ce que reconnaît M. Duval lui-même. Il ne considère comme réflexes que les mouvements qu'il a provoqués en pinçant la peau. Mais on n'est pas autorisé non plus, suivant moi, à regarder ces mouvements comme

réflexes. Il est impossible, en effet, de pincer la peau sans froisser plus ou moins la surface des muscles sous-jacents ; or, la contractilité, un certain temps après la mort violente, est mise en jeu avec la plus grande facilité par ces excitations mécaniques, et c'est, sans aucun doute, à un phénomène de contraction idio-musculaire qu'il faut encore, dans ce cas, rapporter les mouvements observés dans les muscles.

M. Ch. Robin a bien eu soin aussi de n'attacher d'importance qu'aux mouvements provoqués par l'irritation de la peau : « Le bras droit, dit-il, se trouvant étendu obliquement sur les côtés du tronc, la main à 25 centimètres en dehors de la hanche, je grattais la peau de la poitrine, avec la pointe d'un scalpel, au niveau de l'auréole du mamelon, sur une étendue de 10 à 11 centimètres, sans exercer de pression sur les muscles sous-jacents. Nous vîmes aussitôt le grand pectoral, puis le biceps, le brachial antérieur probablement et les muscles couvrant l'épitrochlée, se contracter successivement et rapidement.

« Le résultat fut un mouvement de rapprochement de tout le bras vers le tronc, avec rotation du bras en dedans et demi-flexion de l'avant-bras sur le bras, véritable mouvement de défense qui projeta la main vers la poitrine jusqu'au creux de l'estomac. Le pouce, qui était à demi fléchi vers la paume de la main, et les autres doigts demi-fléchis sur la peau, ne présentèrent aucun mouvement. » L'expérience réussit quatre fois de suite, le mouvement diminuant d'étendue chaque fois.

Quelque ressemblance qu'il ait pu y avoir entre ces mouvements et des mouvements réflexes, je crois qu'il n'y a eu encore, dans ce cas, que des phénomènes de contraction idio-musculaire. Le frottement exercé sur la peau avec une pointe de scalpel, *sur une etendue de dix à onze centimètres*, au niveau du grand pectoral, a dû déterminer une contraction de ce muscle, et tout le mouvem nt observé a été vraisemblablement le résultat de cette contraction. Il est probable qu'aucun autre muscle ne s'est contracté.

Dans une communication faite à la Société de biologie, en 1869, j'ai déjà donné cette interprétation des faits publiés par M. Marcellin Duval et par M. Ch. Robin. Je rapporte, dans cette note, les résultats d'expériences faites sur les chiens, et qui démontrent qu'après la décapitation des mammifères, les mouvements réflexes des membres deviennent impossibles au bout de trois ou quatre minutes. Sur ces mêmes animaux, j'ai vu que les racines antérieures des nerfs perdent leur motricité au bout de vingt minutes et les nerfs eux-mêmes au bout d'une heure. Il est donc impossible d'admettre que chez l'homme les mouvements réflexes puissent persister encore, plus d'une heure après la décapitation. Disons d'ailleurs que les expériences en discussion n'ont pas été instituées comme il le faudrait, pour donner des résultats significatifs. Ce n'est pas en pinçant la peau sur une surface probablement assez large, ni en la frottant sur une étendue de 10 à 11 centimètres, qu'il faudrait chercher à l'exciter ; mais il faudrait limiter l'excitation à un point très-restreint du tégument cutané, et il conviendrait d'éviter les agents d'irritation pouvant provoquer une stimulation mécanique des muscles sous-jacents.

Ainsi donc, nous pouvons dire que chez les mammifères adultes décapités, le pouvoir réflexe de la moelle épinière ne dure pas au delà de trois à quatre minutes. Il n'en est pas de même chez les mammifères très-jeunes, dans les premiers jours de la vie extra-utérine. Les mouvements réflexes peuvent être provoqués dans les membres, surtout dans les membres postérieurs, plus d'un quart

d'heure après la décapitation. On doit aussi faire une exception pour les mammifères hibernants, décapités pendant leur sommeil hibernal. La durée du pouvoir réflexe de la moelle est, chez eux, beaucoup plus longue que chez les autres mammifères ou que chez les animaux hibernants eux-mêmes, hors de la période d'hibernation.

Si la substance grise perd ses propriétés très-rapidement après la mort brusque, les faisceaux blancs médullaires ne restent pas non plus longtemps excitables. Lorsque, chez un chien adulte, quelques instants après la mort, on enfonce une tige rigide dans le canal vertébral, par le trou occipital, on voit des convulsions se produire dans les muscles du cou d'abord, puis dans les membres antérieurs : les parois thoraciques et abdominales, les membres postérieurs restent immobiles. Des contractions spasmodiques n'éclatent successivement dans ces parties, pour disparaître aussitôt, que lorsque la tige, pénétrant de plus en plus profondément, écrase les régions de la moelle qui donnent naissance aux nerfs intercostaux, puis aux nerfs lombaires, puis aux nerfs des membres postérieurs. De cette observation, que j'ai faite plusieurs fois, il paraît résulter très-clairement que les contractions musculaires, provoquées dans ces conditions, sont dues à l'irritation des racines nerveuses, tiraillées, arrachées par la tige introduite dans le canal rachidien, et non aux violences subies par les faisceaux blancs médullaires. Ces faisceaux ont donc perdu leur excitabilité, à un moment où celle des racines des nerfs subsiste encore.

Du rôle de la réflectivité de la moelle dans les phénomènes de tonus musculaire. Il est des muscles dont la contraction est permanente. Ce sont les sphincters. Le sphincter de l'anus, par exemple, est dans un état de contraction continue ; il s'oppose ainsi, d'une façon constante, à l'issue des matières que les mouvements de l'intestin conduisent vers l'orifice anal. Pour triompher de sa résistance et expulser ces matières, il faut que les divers muscles qui circonscrivent l'enceinte abdominale entrent en contraction, et déploient une grande énergie. Dès que l'exonération du contenu intestinal a eu lieu, le sphincter revient sur lui-même et ferme de nouveau l'orifice. Ce que nous disons du sphincter anal s'applique aussi au sphincter vésical.

Puisque les fibres musculaires des sphincters sont dans un état de contraction continue, les nerfs moteurs qui les innervent doivent être aussi en activité d'une façon incessante, et il en est de même de la partie de la moelle épinière qui donne naissance à ces nerfs. Cet état de contraction continue des muscles a reçu le nom de *tonus musculaire*. Il paraît être le résultat d'un phénomène d'action réflexe permanente. Il est probable que, de la membrane muqueuse de l'orifice entouré d'un sphincter, émane, sans interruption, une stimulation centripète, qui se réfléchit, par la médiation de la substance grise de la moelle, sur les nerfs moteurs destinés à ce muscle. Si l'on pouvait couper isolément les nerfs sensitifs allant du sphincter anal à la moelle épinière ou leurs racines, on intercepterait cette stimulation et l'on ferait cesser la contraction du sphincter.

Brondgeest a étudié les conditions du tonus dont nous allons parler tout à l'heure, c'est-à-dire de celui qui a lieu dans les muscles soumis à la volonté. Il a démontré qu'il s'agit aussi, dans ce cas, d'un état de contraction réflexe, et que la section des nerfs sensitifs provenant d'une région déterminée, y fait cesser le tonus. Rosenthal a répété les expériences de Brondgeest et a constaté les mêmes résultats.

Il est clair que la section des nerfs moteurs destinés au muscle sphincter de l'anus romprait l'arc réflexe en un autre point et serait pareillement suivi du relâchement du sphincter. On observe enfin ce relâchement, aussi complet que possible, en détruisant la moelle lombaire sur un animal. C'est une expérience facile à faire sur tous les vertébrés : elle donne invariablement le résultat que je viens d'indiquer. On sait que les lésions de la moelle épinière entraînent la même conséquence chez l'homme, surtout lorsqu'il y a abolition de toutes les fonctions de la partie dorsale inférieure et dorso-lombaire de cet organe, quel que soit le mécanisme par lequel ces fonctions sont abolies. Le relâchement du sphincter peut d'ailleurs avoir lieu, à des degrés divers, dans des cas où les lésions de la moelle épinière siégent bien au-dessus du renflement dorso-lombaire et même dans certains cas de lésions encéphaliques.

L'étude du fonctionnement des sphincters nous montre donc déjà que la substance grise d'une certaine région de la moelle épinière est dans un état d'activité permanente. Il est facile de prouver que, pendant l'exercice normal de la vie, cet état d'activité incessante existe dans toute l'étendue de la substance grise de l'axe bulbo-spinal. Lorsque nous examinerons le rôle de la moelle épinière dans le mécanisme de la circulation, nous verrons que les vaisseaux, munis d'une tunique contractile, offrent aussi un état de tonus permanent. Les éléments contractiles étant soumis, d'une façon continue, à une excitation centrifuge qui tend à produire un resserrement des vaisseaux, cette excitation est le résultat d'une action réflexe, et il est facile de se convaincre que c'est encore par la médiation de l'axe bulbo-spinal que le tonus vasculaire est produit et entretenu. D'autre part, il est indubitable encore que le cœur reçoit d'une façon incessante l'action de ce même centre nerveux. La substance grise de l'axe bulbo-spinal est donc en état d'activité constante, pour satisfaire à toutes ces nécessités physiologiques. Mais ce ne sont pas encore les seuls phénomènes qui exigent l'intervention permanente de ce centre nerveux.

L'excitation continue que l'axe bulbo-spinal entretient dans la tunique contractile de tous les vaisseaux du corps, par d'innombrables nerfs vaso-moteurs, nous voyons qu'elle existe aussi dans tous les autres muscles de la vie organique et dans les muscles de la vie animale. La contraction permanente des sphincters n'est qu'un cas particulier parmi les résultats de cette excitation. Le *tonus* des sphincters est plus apparent que celui des autres muscles, parce que les sphincters n'ont pas de vrais antagonistes, et que les effets de leur excitation permanente peuvent, par suite, se reproduire librement. Il en est de même des vaisseaux, lorsque la pression du sang qui les parcourt, vient à cesser, et ne fait plus obstacle, par conséquent, à leur resserrement. Tous les muscles de la vie organique sont aussi dans un état de tonus plus ou moins prononcé. Tous les muscles de la vie animale sont dans ce même état. Il est difficile de le démontrer dans les conditions physiologiques; mais les faits pathologiques mettent la chose hors de doute. La plupart des muscles qui meuvent une partie du corps peuvent se diviser en groupes antagonistes : les uns, qui meuvent cette partie dans un sens ; les autres, qui lui font exécuter un mouvement inverse. Or, lorsqu'un muscle ou un groupe de muscles est paralysé, les muscles antagonistes entraînent la partie à laquelle ils s'insèrent dans le sens de leur action normale. Si les muscles extenseurs du pied sur la jambe sont paralysés, les fléchisseurs fléchissent le pied et le maintiennent constamment dans cette attitude. Si les muscles adducteurs du pied sont paralysés, le pied se renverse en dehors, entraîné par les muscles abduc-

teurs, etc. Ce que nous disons là des muscles moteurs du pied, nous pourrions le répéter, pour les muscles qui meuvent les autres segments du membre inférieur, pour ceux des membres supérieurs, et, d'une façon générale, pour tous les muscles du corps. C'est le même fait que celui qui se produit à la face, pour des muscles animés par des nerfs naissant du bulbe rachidien et de l'isthme de l'encéphale. Lorsque le nerf facial est paralysé par une lésion qui l'atteint dans le crâne, ou dans son trajet au travers du rocher, le muscle orbiculaire des paupières de l'œil correspondant est paralysé ; le muscle releveur de la paupière supérieure qui agit comme antagoniste de l'orbiculaire, relève aussitôt cette paupière et la maintient relevée. Et si nous reportons un instant notre attention sur des muscles de la vie organique, nous voyons que lorsque les fibres rayonnées de l'iris sont paralysées par une lésion du cordon cervical du sympathique, les fibres circulaires entrent en action et produisent un renversement permanent de la pupille.

Que signifient tous ces faits ? Ils prouvent, avec toute l'évidence possible, que tous les nerfs moteurs, dans l'intervalle des incitations volontaires ou des incitations réflexes éventuelles, sont soumis, d'une façon constante, à une stimulation centrifuge qui provient du centre cérébro-spinal, et qui provoque dans les muscles non-seulement une tendance incessante à la contraction, mais encore, vraisemblablement, un léger état de contraction réelle. C'est cette contraction continue, dont les effets ne peuvent pas se manifester, par suite de l'enchaînement réciproque que les muscles antagonistes produisent les uns sur les autres, qui constitue le tonus musculaire. Les muscles se trouvent dans un état analogue, toutes réserves faites sur le mécanisme et le sens du phénomène, à celui d'un cordon élastique que l'on tendrait un peu et que l'on maintiendrait tendu en y suspendant un poids. Enlevez ce poids, l'élasticité ramènera le cordon à sa longueur primitive. Les faisceaux musculaires de tous les muscles, sous l'influence de l'excitation permanente venue du centre nerveux, sont sans doute modifiés d'une façon spéciale, encore mal connue et qui doit leur imprimer des caractères histologiques particuliers, différents de ceux que l'on constate dans ces mêmes faisceaux, lorsqu'ils sont frappés de paralysie. C'est l'état histologique et physiologique, dans lequel se trouvent les muscles soumis à l'excitation constante du centre nerveux, qui constitue le *tonus musculaire*.

La moelle épinière agit donc d'une façon incessante sur tous les muscles, aux nerfs moteurs desquels elle donne origine ; elle y produit et y maintient le tonus musculaire. Cette action continue de la moelle est sans doute provoquée par des stimulations excito-motrices centripètes provenant soit des muscles eux-mêmes, soit des téguments qui les recouvrent.

Cette action permanente de la moelle sur les muscles de la vie animale devient manifeste, non-seulement dans les cas de paralysie isolée de tels ou tels muscles, comme je le disais tout à l'heure ; mais encore dans les cas où la volonté cesse d'exercer son influence sur certaines parties du corps. Ainsi, dans le sommeil, les doigts tendent à prendre une position à demi fléchie, et il en est de même dans les cas d'hémiplégie. Cette attitude des doigts paraît tenir à ce que les muscles extenseurs et fléchisseurs des doigts recevant également l'influence tonique de la moelle, les fléchisseurs, qui sont plus puissants que les extenseurs, entraînent les doigts dans le sens de leur action.

Lorsqu'on tient compte de la donnée physiologique que nous fournit sur le fonctionnement de la moelle l'étude du tonus musculaire, on voit que le foyer de

substance grise médullaire chargé de provoquer un mouvement volontaire quelconque, ne passe pas de l'état de repos dans un état d'activité, mais qu'il s'agit, en réalité, d'une simple augmentation de l'activité incessante de ce foyer.

Cette augmentation de l'activité de la moelle, qui a lieu dans certaines régions de cet organe, et qui est plus ou moins passagère dans les cas de mouvements volontaires, peut avoir une durée considérable dans d'autre cas, où la persistance des contractions musculaires paraît entretenue par des incitations provenant, non des hémisphères cérébraux eux-mêmes, mais de l'isthme encéphalique. C'est ce qui a lieu, sans doute, pour les mouvements concourant à la production des diverses attitudes du corps. L'activité du foyer d'origine des nerfs destinés aux divers muscles qui se contractent alors, est évidemment augmentée, d'une façon plus ou moins durable, dans ces conditions; et, suivant toute vraisemblance, des incitations excito-motrices, provenant des parties dont la situation est modifiée, concourent au maintien de cette augmentation d'activité. On peut le démontrer assez facilement par des expériences faites sur des grenouilles. Si l'on décapite une grenouille, on voit que l'animal posé sur une table, ramène à lui ses membres postérieurs de façon à les mettre dans l'attitude qu'ils gardent à l'état de repos, dans les conditions normales. Si on allonge un des membres, en le tirant en arrière, ce membre, dès qu'on cesse de le tenir, reprend la position qu'on lui a fait quitter. Il paraît présumable *a priori*, que cette persistance de l'attitude normale, malgré l'ablation de l'encéphale, et l'impossibilité, par conséquent, de toute incitation volontaire, est le résultat d'un acte réflexe de la moelle épinière, acte beaucoup plus complexe que ceux qui produisent le tonus musculaire. L'expérience démontre qu'il en est bien ainsi. Il suffit de couper les racines postérieures des nerfs allant aux deux membres postérieurs, pour que l'animal ne fasse plus reprendre à ces membres leur attitude normale lorsqu'on les a étendus.

L'influence des incitations excito-motrices sur l'activité de la moelle épinière et de l'isthme de l'encéphale, est bien manifeste dans les cas de catalepsie. On voit alors le déplacement de telle ou telle partie du corps, provoquer, dans les centres moteurs encéphaliques et médullaires, des phénomènes d'adaptation de l'activité de ces centres au maintien de l'attitude imprimée à la partie déplacée.

Pour terminer l'étude des actions réflexes et du pouvoir excito-moteur de la moelle épinière, il nous faudrait examiner encore les actions réflexes qui ont lieu dans les divers appareils de la vie végétative, et qui ont la moelle épinière pour centre d'excito-motricité. Nous ferons cet examen à propos de l'étude de l'influence de la moelle épinière sur la circulation, la respiration, etc.

Il est encore une question qui a préoccupé les physiologistes, et qui se trouve aujourd'hui bien élucidée. C'est celle qui concerne les relations pouvant exister entre l'intensité de la faculté réflexe et l'espèce, ainsi que l'âge, des animaux. Nous n'en dirons que quelques mots. Les expériences de M. Brown-Séquard, confirmées par celles de divers autres physiologistes, ont montré que, parmi les vertébrés, ce sont les oiseaux qui offrent la réflectivité médullaire la plus intense. Après les oiseaux, on doit placer les batraciens et les reptiles, puis en troisième ligne les mammifères; et enfin les poissons sont au dernier rang.

Pour l'âge, il est impossible d'établir une loi uniforme, s'appliquant à tous les vertébrés. Chez les batraciens et les poissons, les adultes possèdent un pouvoir réflexe plus énergique que les jeunes, et M. Brown-Séquard a noté que, dans la classe des poissons, les espèces de grande taille sont mieux doués, sous ce rapport, que les espèces de petite taille. Il y a cependant des degrés bien variés de

pouvoir réflexe dans cette classe, et cette remarque de M. Brown-Séquard ne saurait être absolument généralisée. Chez les oiseaux, ce sont encore les adultes qui l'emportent sur les jeunes, sous ce rapport. Enfin, chez certains mammifères, les nouveau-nés ont une réflectivité médullaire plus vive qu'elle ne l'est chez les adultes. Chez les chiens et chez les lapins, cette réflectivité est plus puissante, dix ou douze jours après la naissance, que le premier jour.

Non-seulement l'intensité du pouvoir réflexe varie suivant les espèces et suivant l'âge ; mais encore il persiste d'autant plus longtemps, en général, après la mort brusque, qu'il est plus énergique pendant la vie. Il y a cependant ici des restrictions importantes à faire. Si les phénomènes réflexes peuvent être provoqués pendant plus longtemps après la mort chez des mammifères nouveau-nés que chez les adultes, la réflectivité médullaire s'éteint plus vite chez les oiseaux que chez les batraciens, les reptiles et les poissons. Et, pour ces trois dernières classes de vertébrés, la durée de la réflectivité médullaire après la mort, ne correspond peut-être pas entièrement à son intensité pendant la vie. Peut-être certains poissons tiendraient-ils le premier rang sous ce rapport.

Les changements de température atmosphérique, qui se produisent pendant les différentes saisons, ont une grande influence sur l'énergie de la réflectivité médullaire et sur la durée après la mort, du moins chez les mammifères hibernants et chez les vertébrés dits à sang-froid. Chez les mammifères hibernants, pendant le sommeil hibernal, la durée du pouvoir réflexe, après la mort brusque, est beaucoup plus grande que chez ces mêmes animaux pendant la période d'activité fonctionnelle, et cette durée est de même plus grande chez les poissons, les reptiles et les batraciens, pendant l'hiver que pendant l'été.

Nous devons aborder un autre côté de la physiologie de la moelle épinière, envisagée comme centre. Ce n'est pas en effet seulement dans le domaine des actions réflexes que la moelle joue un rôle propre, central ; elle prend aussi une part spéciale aux fonctions du mouvement volontaire et de la sensibilité, et là, encore, elle agit, non pas seulement comme un organe de simple transmission, mais encore comme un centre nerveux, chargé d'une médiation particulière et indispensable.

Du rôle rempli par la moelle épinière, envisagée comme centre nerveux, dans le mécanisme de la sensibilité. Nous avons vu que la moelle épinière peut transmettre à l'encéphale les impressions reçues à la périphérie du corps, même lorsque cet organe a subi des mutilations expérimentales considérables. S'il s'agit seulement de sections transversales, nous avons vu que ces sections peuvent diviser la moelle épinière dans une grande partie de son épaisseur, et dans un sens quelconque, sans interrompre la transmission des impressions sensitives ; à une condition pourtant, c'est qu'une petite partie de la substance grise, soit à la région inférieure (antérieure), soit à la région supérieure (postérieure), soit dans une des moitiés latérales de la moelle, ait été respectée par l'incision. Nous avons fait remarquer que, quel que soit le sens de l'incision transversale incomplète de la moelle, l'animal conserve incontestablement la possibilité de reconnaître le point du corps irrité et peut exécuter des mouvements de défense dirigés contre la cause d'irritation, variés suivant le point irrité de la peau. Ainsi, l'animal peut posséder encore des notions plus ou moins exactes sur la position respective de diverses régions de son corps qui sont en relation, par leurs nerfs, avec la partie de la moelle épinière située en arrière du siége de la lésion. Il nous a paru im-

possible d'accepter, pour l'explication de ce fait si remarquable, l'hypothèse qui veut que chaque parcelle d'une tranche mince, transversale, passant par un point quelconque de la substance grise médullaire, contienne des éléments conducteurs en rapport avec toutes les fibres sensitives des nerfs naissant en arrière de ce point. Nous avons été conduit ainsi à nous demander si les impressions, arrivant dans la substance grise médullaire, n'y provoqueraient pas une opération physiologique spéciale, se produisant dans la région même qui reçoit l'impression, variant suivant le lieu d'où part l'impression, suivant l'étendue de la région impressionnée, suivant le genre d'excitation qui donne lieu à l'impression périphérique. De cette opération physiologique résulterait une sorte d'impression centrale, médullaire, qui pourrait être ensuite transmise à l'encéphale par une voie quelconque, par un petit nombre d'éléments conducteurs comme par un grand nombre, et qui conserverait plus ou moins exactement, dans les éléments conducteurs, tous les caractères de forme, d'intensité, et jusqu'à une sorte d'empreinte originelle, permettant au sensorium de reconnaître le siége du point de départ périphérique de l'excitation qui a provoqué la formation de cette impression médullaire.

Lorsque la moelle épinière est coupée complétement en travers, en un point de sa longueur, par exemple vers le milieu de la région dorsale, il est bien certain que la partie de la moelle, située en arrière de la section, devient le centre des opérations physiologiques spéciales dont je viens de chercher à donner une idée approximative. Nous avons vu, en effet, que, dans ces conditions, principalement chez les grenouilles, chez lesquelles ces sortes de phénomènes sont plus faciles à étudier, les membres postérieurs, lorsqu'on irrite un point du tégument du train postérieur, exécutent des mouvements énergiques, variés, et appropriés à la défense du point irrité. Il faut bien que sous l'influence de l'irritation de tel ou tel point de la peau du train postérieur, il se fasse dans la partie de la moelle, située en arrière du lieu de la section, une sorte d'impression centrale, variant suivant l'endroit irrité, suivant l'intensité et la durée de l'irritation, puisque les mouvements des membres postérieurs varient eux-mêmes suivant ces diverses conditions. Que l'on décore ou non l'aptitude de la substance grise à éprouver cette sorte d'impression spéciale, du nom de pouvoir psychique, cette aptitude existe indubitablement. C'est cette impression centrale toute particulière, que Van Deen a appelée *sentiment de réflexion*. Or, si l'on suppose que la partie postérieure de la moelle, séparée complétement de la région antérieure, entre de nouveau, chez la grenouille opérée, en relation avec cette région, par quelques éléments conducteurs de la substance grise, l'on concevra comment ces sortes d'impressions pourront être transmises, telles quelles sont, avec tous leurs caractères, à cette région antérieure, et, par son intermédiaire, à l'encéphale. Les conditions que cette hypothèse suppose, et qui ne sont, on le conçoit bien, dans le cas de section transversale complète de la moelle épinière, qu'une conception théorique, se trouvent réalisées dans les cas où la moelle d'un animal vertébré quelconque a été divisée en travers, mais d'une façon incomplète et de telle sorte que la partie de la moelle située en arrière de la section, communique encore avec la partie située en avant par une petite portion de la substance grise.

Ces sortes d'impressions, ou même, si l'on veut, de sensations médullaires (inconscientes, cela va de soi) qui se produisent ainsi, lorsque la moelle a subi des mutilations qui interrompent d'une façon incomplète sa continuité, dans la substance grise de la partie de cet organe qui est située en arrière de la lésion, se pro-

duisent-elles encore, lorsque la moelle épinière est absolument intacte et en communication normale avec l'encéphale? Il est difficile de répondre à cette question, sans faire des réserves ; car nous n'avons aucun moyen de nous assurer de ce qui se passe dans la moelle dans ces conditions. Nous voyons bien que, lorsque le cerveau est occupé, les membres, sous l'influence d'excitations périphériques exécutent différents mouvements destinés à produire divers résultats, et cela d'une façon inconsciente. Mais où s'est formée la sensation inconsciente dans ces cas? Est-ce dans la moelle épinière, dans le bulbe rachidien ou dans la protubérance annulaire, ou plus haut encore, en remontant vers les hémisphères cérébraux proprement dits? Il est impossible de le savoir. Il est bien probable toutefois que, dans ces conditions, la moelle épinière joue d'une façon plus ou moins distincte, et avec plus ou moins d'énergie, le rôle que nous lui avons reconnu dans les cas où, par suite de lésions, elle n'est plus en complète communication avec l'encéphale. Il est vraisemblable que cette sorte de sensibilité inconsciente, dont l'existence se manifeste, d'une façon si claire, dans la partie de la moelle qu'une section transversale prive de toute communication avec l'encéphale, doit entrer en jeu, même lorsque l'animal est tout à fait intact et en pleine possession de toutes ses fonctions nerveuses.

On peut donc admettre que la moelle épinière, par sa substance grise, remplit un rôle important dans le mécanisme de la sensibilité, non-seulement en servant à transmettre à l'encéphale les impressions produites sur les extrémités périphériques des nerfs, mais encore en constituant un centre où les phénomènes qui se manifestent dans les nerfs, sous l'influence des excitations périphériques, se transforment, pour ainsi dire, et donnent naissance à des phénomènes d'un autre ordre, à des phénomènes d'innervation centrale. Il se produit ainsi des impressions médullaires qu'on pourrait appeler des sensations inconscientes, si ces mots ne semblaient pas impliquer contradiction. Et la production de ces sortes de sensations médullaires, constitue la première des transformations que doivent subir les impressions périphériques, pour devenir une sensation encéphalique consciente.

Dans l'état normal, chaque fibre nerveuse fournit à la moelle des impressions distinctes, et ces impressions centrales, transmises ensuite à l'encéphale, indiquent le point de la surface du corps, ou des régions sensibles, qui a été excité. La relation entre certaines impressions centrales et le lieu du corps qui a subi une excitation, est si étroitement établie, non-seulement par des liens histologiques, mais encore par l'habitude, que des illusions remarquables peuvent se produire dans certains cas. Un des exemples les plus connus de ce genre d'illusions, nous est fourni par l'expérience que J. Müller a relatée dans son *Manuel de physiologie*. Si l'on croise l'index d'une main sur le médius, et si l'on fait rouler ou pivoter sur elle-même une boulette de papier ou de toute autre substance, entre les extrémités des deux doigts ainsi disposés, on éprouve la sensation illusoire de l'existence de deux boulettes, dont l'une serait en contact avec le bord interne de l'extrémité de l'index, et l'autre en contact avec le bord externe de l'extrémité du medius. Il se produit, en effet, dans la moelle épinière deux impressions centrales, dont l'une a lieu dans les éléments qui sont mis en activité, d'ordinaire, par des excitations provenant du bord interne de l'index, et l'autre dans ceux qui sont mis en activité par des excitations provenant du bord externe du médius. Ces deux impressions, à cause du mouvement imprimé à la boulette, sont celles que produiraient deux corps sphéroïdaux, roulant sur eux-mêmes, au contact des régions susdites des deux doigts mis en expérience. Ce sont ces deux impressions centrales

qui sont transmises à l'encéphale, et elles donnent naissance à deux perceptions distinctes, et pour ainsi dire inévitables. Le travail cérébral qui réunit, en une perception d'un seul corps sphéroïdal, les deux demi-sphères en contact avec l'index et le médius, lorsqu'une boulette est placée et roulée entre les extrémités de l'index et du médius juxtaposés, ne peut plus se faire, on le conçoit bien, lorsque ces doigts sont croisés, et que les impressions portées à la moelle, puis à l'encéphale, sont celles de deux boulettes, séparées l'une de l'autre par la largeur des deux doigts.

Synesthésies. Les relations anatomiques, plus ou moins directes, qui existent dans la moelle épinière, entre les foyers de réception et de transformation des impressions périphériques, expliquent un fait qui peut se présenter, soit dans l'état de santé, soit surtout dans l'état morbide, à savoir la production d'une double sensation sous l'influence d'une impression partant d'une région sensible, limitée. Une de ces sensations est perçue comme ayant cette région pour point de départ; l'autre correspond à une région qui est plus ou moins éloignée de la précédente et qui n'a subi aucune espèce d'excitation directe. Ces sensations associées ont reçu quelquefois le nom de *sensations reflexes ;* mais cette dénomination est évidemment inexacte, car ces sortes de sensations n'impliquent aucun phénomène réflexe. On doit les désigner sous le nom de *synesthésies.* C'est surtout dans le domaine de la pathologie que ces phénomènes se manifestent; c'est là qu'ils sont bien nets. Ceux qui sont le plus connus dans l'état physiologique, ne peuvent pas être étudiés ici d'une façon spéciale, parce qu'ils ont lieu dans la sphère des nerfs intra-crâniens. Je ne ferai qu'en mentionner quelques-uns. C'est, par exemple, la sensation de nausée qui est produite par le contact et surtout le frottement du voile du palais et des autres parties de l'isthme du gosier. On sait aussi que l'introduction d'un corps étranger au fond du conduit auditif externe, détermine une sensation toute spéciale de chatouillement dans l'arrière-bouche, ou vers la partie supérieure du larynx, sensation qui va quelquefois jusqu'à provoquer la toux. Certains individus, en levant la tête et en regardant, soit le ciel bleu, soit des nuages blancs, soit le soleil, éprouvent dans les fosses nasales une sensation de chatouillement, aussitôt suivie d'un éternument, et cet éternument se répète chaque fois que la même impression est faite sur les membranes de l'œil.

Ce sont là des exemples bien nets de synesthésie. Une impression portant sur des extrémités d'un nerf et transmise à certains éléments récepteurs, dans le foyer d'origine de ce nerf, va mettre en activité, soit d'autres éléments de ce même foyer, soit des éléments d'un autre amas de substance grise, dans lequel se terminent des fibres sensitives en rapport avec une autre région de surfaces tégumentaires. Les éléments récepteurs stimulés ainsi, d'une façon secondaire, sont modifiés de la même façon que s'ils avaient reçu une impression, provenant de la périphérie des fibres nerveuses avec l'extrémité centrale desquelles ils sont en rapport; et il y a, par conséquent, production d'une sensation semblable à celle qui eût été provoquée par l'excitation de ces fibres. C'est cette sensation déterminée, sans provocation extérieure, par une transmission d'excitation d'un foyer central de réception d'impressions à un autre foyer central, au moyen des voies de communication qui existent entre ces deux amas de substance grise, que l'on nomme une *synesthésie.*

Dans l'état morbide, un grand nombre de phénomènes de douleurs s'expliquent par un mécanisme du même genre. C'est ainsi que la douleur qui se manifeste

dans le gland, chez l'homme atteint de la pierre, est une synesthésie. Les diverses névralgies qui sont en rapport avec les affections du testicule, sont aussi des synesthésies. Il en est de même des névralgies qui se montrent dans le cours des affections utérines, névralgies lombo-abdominales, lombo-iliaques, sacro-iliaques, génito-crurales, etc. ; et ces synesthésies sont d'ordinaire bien plus douloureuses que les affections qui ont été leur point de départ. Ces névralgies ont un siége purement central. Les nerfs qui paraissent le siége de la douleur ne sont en rien affectés. C'est du foyer d'origine des nerfs de l'utérus, ou du testicule, que partent des incitations, qui vont agir sur le foyer d'origine des nerfs cruraux, lombaires, génito-cruraux, et y produire une excitation morbide, reportée par le sensorium à l'extrémité de ces nerfs. Ainsi naît l'illusion d'une douleur qui aurait ces nerfs pour siége véritable.

La douleur de l'épaule, dans les inflammations de la plèvre diaphragmatique, ou dans les affections du foie ; la douleur intra-scrotale dans la colique néphrétique ; les douleurs du membre thoracique gauche, dans l'angine de poitrine, etc., sont des synesthésies, s'expliquant de la même façon que les précédentes.

On a cité encore d'autres faits du même genre. M. Brown-Séquard en a rassemblé plusieurs, dans ses leçons sur les nerfs vaso-moteurs ; nous lui empruntons les indications suivantes. M. Brodie a vu, dans un cas, un rétrécissement de l'urèthre accompagné de claudication et de douleur dans les pieds. Ces deux phénomènes disparurent après le cathétérisme. Parsons a publié deux cas de névralgie du bras, provoquée par une névralgie dentaire. Le docteur Castle aurait observé un cas de sciatique déterminée par la même cause. Dans ces trois cas, l'extraction de la dent cariée a été suivie de la guérison de la névralgie. M. Brown-Séquard a vu, avec le docteur Gairdner, une névralgie du bras causée par une blessure de la main, et s'étendant souvent à beaucoup d'autres parties du corps, etc.

On pourrait multiplier ces exemples. Je me bornerai à mentionner encore quelques faits intéressants de synesthésie, observés chez des amputés. M. Weir Mitchell a vu, dans un cas, le bâillement provoquer une vive douleur dans le moignon du bras gauche amputé. Il a constaté chez certains amputés de la cuisse, que les efforts de défécation amenaient des douleurs dans le moignon, et il dit avoir observé surtout ces douleurs pendant la miction.

Comme la cause des névralgies par synesthésie est l'affection des organes primitivement lésés, elles ne peuvent être soulagées d'une façon durable, ou guéries, que par un traitement dirigé contre cette affection.

L'explication qui nous paraît rendre compte des synesthésies, est fondée sur un fait incontestable de physiologie, à savoir que certaines modifications des centres médullaires de réception des impressions, font naître les mêmes sensations, lorsqu'elles sont déterminées par une excitation provenant de l'extrémité périphérique des nerfs en rapport avec ces centres par leurs extrémités centrales, ou bien, lorsqu'elles s'y produisent indépendamment de toute excitation périphérique. Tout travail morbide qui se développe dans la substance grise de la moelle, ou qui y retentit, peut susciter des douleurs, rapportées par le sensorium à la périphérie, et tout à fait semblables à celles que feraient naître des irritations portant sur les points de la périphérie où ces douleurs paraissent siéger, ou sur les nerfs qui relient ces points à la moelle épinière. La perceptivité encéphalique ne s'exerce que sur les impressions médullaires.

Les éléments qui mettent en communication, plus ou moins directement, le centre perceptif de l'encéphale avec les différents points de la substance grise de la

moelle, avertissent, pour ainsi dire, ce centre, que tel ou tel point de cette substance subit telle ou telle modification. Mais aucun indice spécial ne peut mettre ce centre à même de distinguer si cette modification d'un point, ou d'une région quelconque de l'axe gris médullaire, est due à une impression venue de la périphérie, ou si, au contraire, elle s'est produite d'une façon plus ou moins indépendante, sur place. Le cerveau ne perçoit que les modifications d'activité de la substance grise de la moelle, et non celles des fibres nerveuses sensitives, ou des appareils terminaux particuliers de réception des impressions, situés aux extrémités périphériques de ces fibres. Mais comme, dans la plupart des cas, les modifications d'activité de la substance grise de la moelle sont déterminées par des impressions périphériques, le cerveau rapporte à la périphérie même, les modifications qui se produisent sur place dans la moelle épinière.

C'est ainsi que la myélite aiguë, ou chronique, excite des douleurs ayant pour lieu réel de production les parties blanches excitables de la moelle, ou la substance grise de cet organe, mais ressenties par le malade sur le trajet de certains nerfs, ou à leur extrémité périphérique. Les douleurs fulgurantes et les douleurs cutanées plus ou moins durables, qui se produisent dans le cours de l'ataxie locomotrice, sont dues évidemment à l'irritation de certaines parties de la moelle épinière. Les extrémités centrales des nerfs sensitifs, soit dans les racines postérieures, soit dans les faisceaux postérieurs, peuvent, il est vrai, être le siége de l'irritation morbide, dans beaucoup de cas. Mais même alors, le reste du trajet de ces fibres ne participe probablement en rien à cette modification pathologique, et l'illusion est la même que lorsque la moelle est seule souffrante : les douleurs paraissent encore siéger dans toute la longueur du trajet du nerf, ou dans ses extrémités périphériques.

On doit faire ici une remarque ayant un certain intérêt, au point de vue de la physiologie de l'appareil sensitif. Quoique les douleurs de l'ataxie aient, dans tous les cas, leur point de départ véritable dans l'altération des racines postérieures, des faisceaux postérieurs et peut-être de la substance grise, on peut calmer ou faire disparaître ces douleurs, par des applications d'agents anesthésiques ou révulsifs sur la région de la peau où elles semblent siéger, ou par des injections souscutanées de substances diverses dans cette région. Qu'une douleur aiguë, térébrante ou autre, se manifeste, par exemple, dans un point plus ou moins étendu de la région dorsale d'un des pieds, on pourra enlever cette douleur en pratiquant une injection d'un centigramme de chlorhydrate de morphine en solution aqueuse, ou d'un à deux milligrammes de sulfate d'atropine, dans le tissu cellulaire souscutané de la région douloureuse. L'application d'un sinapisme, d'un vésicatoire, ou d'une compresse mouillée d'eau et arrosée ensuite de chloroforme, sur cette région, pourra pareillement faire disparaître la douleur au bout de quelques minutes, et le soulagement ainsi produit pourra durer plusieurs heures.

Pour expliquer l'effet curatif de ces médications appliquées, non sur les parties réellement souffrantes (racines postérieures, cordons postérieurs, substance grise), mais sur les extrémités terminales des nerfs en rapport avec ces parties, il faut admettre l'une des deux suppositions suivantes. Ou bien l'irritation morbide des racines postérieures, des faisceaux postérieurs et de la substance grise, est, par elle-même et sans provocation extérieure, la cause des douleurs, et elle est calmée à distance par des modifications subies par les extrémités périphériques des nerfs en rapport, par leurs extrémités centrales, avec ces parties. Ou bien, les douleurs (je ne parle ici que des douleurs durables et périphériques, mais non des douleurs

fulgurantes) sont provoquées par des stimulations provenant des extrémités terminales des nerfs, stimulations insensibles dans l'état normal, mais éveillant une vive souffrance, lorsqu'elles traversent des parties qu'un redoublement passager de travail morbide a rendu excessivement irritables. S'il en est ainsi, l'engourdissement déterminé dans les extrémités terminales de ces nerfs, par les moyens thérapeutiques mis en usage, abolirait ces stimulations provocatrices, et ferait cesser la douleur. Sans prendre un parti très-décidé pour l'une ou pour l'autre de ces hypothèses, je pencherais cependant vers la seconde. Les stimulations auxquelles je fais jouer un rôle important dans cette hypothèse, peuvent être admises, je crois, comme existant à l'état normal. Il est probable, en effet, que les fibres sensitives des nerfs, à l'état normal, sont dans un état d'activité continue, comme les fibres motrices, et qu'elles transmettent, d'une façon incessante, à la moelle épinière, des sortes d'impressions latentes fournissant les principaux éléments des notions de position des différents points de la surface du corps : ce sont ces stimulations qui, lorsque les racines postérieures, les faisceaux postérieurs et la substance grise sont dans un état de souffrance exaltée, pourraient, par le mécanisme en question, provoquer les douleurs périphériques plus ou moins durables dont nous venons de parler.

Je ne dirai que quelques mots d'une troisième hypothèse qui a été proposée aussi et qui ne me paraît pas admissible. On a pensé que les divers moyens appliqués au voisinage des extrémités périphériques des nerfs, dans le cas dont nous parlons, peuvent agir, par l'intermédiaire des fibres sensitives, et par voie réflexe, sur les vaisseaux des racines postérieures et des parties de la moelle où siége l'irritation morbide, cause de la douleur. Ces vaisseaux, sous cette influence, se resserreraient ; la circulation deviendrait moins active dans les tissus qu'ils alimentent ; l'irritation morbide, par suite, perdrait de son intensité. Mais cet enchaînement de suppositions n'a de raison d'être, qu'à la condition que la première ait un point de départ bien assuré. Or, il n'en est rien. Si l'on ne peut pas nier la possibilité de la contraction des vaisseaux dans les racines postérieures, les faisceaux postérieurs et la substance grise de la moelle, sous l'influence d'une excitation portant sur les extrémités périphériques des nerfs sensitifs, nous ne voyons pas qu'aucune preuve expérimentale ait été alléguée à l'appui de cette hypothèse : et l'on doit bien se représenter qu'il faudrait démontrer qu'une constriction *considérable* des vaisseaux peut être provoquée par ce mécanisme ; car un faible resserrement de ces canaux ne suffirait évidemment pas, pour faire cesser, presque immédiatement, l'irritation morbide des éléments nerveux de la région dont l'irrigation sanguine serait ainsi modifiée. Disons-le donc, cette manière d'expliquer le soulagement ou la cessation des douleurs périphériques, qui se produisent dans les cas d'irritation morbide centrale, nous paraît, en somme, moins satisfaisante que l'une ou l'autre des précédentes.

En tout cas, ces observations de douleurs périphériques, produites par des irritations, soit des parties centrales des fibres sensitives des nerfs, soit de la moelle épinière elle-même, sont au nombre des faits qui montrent de la façon la plus nette que toutes les modifications d'activité de ces parties, lorsqu'elles donnent lieu à des sensations, sont perçues comme des impressions provenant des extrémités périphériques des nerfs.

On peut, comme le fait remarquer M. Brown-Séquard, constater aussi dans des cas de lésions médullaires, des sensations subjectives de toucher, de chatouillement, de température et de position des membres.

Ce transport à la périphérie, des sensations ayant pour points de départ des modifications de la substance grise, est une loi du mécanisme fonctionnel du système nerveux central, soit de la moelle épinière, soit des autres parties de l'axe cérébro-spinal, et cette loi se manifeste, d'une façon bien nette aussi, par les phénomènes illusoires que l'on constate chez les individus amputés. Rien de plus connu et de plus intéressant à la fois que ces illusions relatives aux parties enlevées par l'amputation. On les trouve mentionnées, ou décrites, dans tous les traités de physiologie ou de chirurgie. L'individu amputé, à de bien rares exceptions près, conserve, pendant plusieurs années, l'illusion de l'existence de la partie du membre enlevé. Tantôt cette sensation illusoire est permanente, continue ; tantôt, et c'est, en tout cas, ce qui a lieu au bout d'un certain temps, l'amputé ne sent la partie enlevée, que sous l'influence d'irritation du moignon, d'un choc, d'une pression d'un chatouillement. Il lui semble alors qu'il éprouve une douleur, un fourmillement, ou un chatouillement dans une région déterminée de cette partie du membre, dans la main, au coude, dans le petit doigt, dans le pouce, etc., par exemple, s'il s'agit d'un cas d'amputation du bras.

Comme l'a montré M. Guéniot, on constate, chez un bon nombre d'amputés, que l'extrémité de la partie amputée paraît se rapprocher progressivement du moignon. Dans un cas d'amputation du bras, par exemple, la main semble souvent se rapprocher peu à peu de la racine du membre, et l'amputé peut finir par la sentir au contact même de son moignon. M. Weir Mitchell cite des cas de ce genre. Il a vu des amputés qui conservaient, non-seulement le sentiment illusoire de l'existence de leur membre enlevé, mais encore celui de l'exécution des ordres de mouvement donnés à ce membre. Ils voulaient, un de leurs bras étant amputé, étendre ou fléchir les doigts de la main de ce côté, écarter les doigts, mouvoir le pouce, etc. ; il leur semblait que le mouvement voulu était effectué, tel qu'il avait été conçu. M. Weir Mitchell a constaté de plus, que l'électrisation du moignon, chez des individus qui avaient perdu le sentiment illusoire de leur membre amputé, pouvait faire renaître ce sentiment. Ce même mode d'excitation, pratiqué sur le trajet de nerfs divers du moignon, peut donner lieu, chez la plupart des amputés, à des sensations de mouvements produits par les muscles que ces nerfs animent.

M. Weir Mitchell a tiré de ces observations une déduction physiologique que nous ne pouvons pas passer sous silence. Nous avons vu que l'amputé peut avoir, non-seulement l'illusion d'un mouvement volontaire produit par son membre enlevé, mais encore une idée assez nette de l'étendue et de la force de ce mouvement. Or, on admet, d'ordinaire, que les notions relatives à l'étendue et à la force du mouvement exécuté sont d'origine périphérique, et sont dues aux impressions déterminées par la contraction des muscles et le déplacement des parties mises en mouvement. M. Weir Mitchell croit que cette manière de voir ne saurait être entièrement exacte, et, se fondant sur le fait que nous venons de rappeler, il pense que le fonctionnement des groupes cellulaires moteurs dans la moelle est accompagné d'une impression centrale médullaire, variant suivant le nombre des cellules mises en jeu par les incitations cérébrales, suivant l'intensité de ces incitations ; cette impression, d'après lui, contribuerait à mettre le sensorium à même d'apprécier la force et l'étendue des mouvements volontaires.

Il est assez difficile de se prononcer, sans réserve, sur la justesse de cette vue de M. Weir Mitchell. On doit toutefois se demander, au préalable, si la sensation illusoire, éprouvée par un amputé, de l'exécution d'un mouvement volontaire ordonné au membre enlevé, ainsi que de la force et de l'étendue de ce mouvement,

est produite par une modification fonctionnelle intra-médullaire, comme le suppose l'auteur ; ou bien s'il ne s'agit pas purement d'un fait d'imagination et, par conséquent, d'activité cérébrale, fait entièrement étranger au domaine de l'innervation sensorielle centrale. Il me semble que les phénomèmes en question sont vraisemblablement des représentations idéales, et non des sensations. Par conséquent, s'il en est bien ainsi, l'opinion de M. Weir Mitchell ne serait pas admissible.

Il faut bien, du reste, distinguer de ces illusions entièrement cérébrales celle qui consiste en une sensation persistante d'une attitude des doigts. L'amputé qui a perdu un bras et qui sent, d'une façon permanente, le pouce de sa main absente fléchi, par exemple, éprouve une véritable sensation, déterminée sans doute par une impression qui part de l'extrémité des nerfs coupés, pour se rendre aux foyers médullaires d'origine de ces nerfs. C'est là un phénomène bien différent du précédent. Le phénomène dont nous venons de discuter la signification, est indépendant de toute impression periphérique; il est éventuel, et il ne se manifeste qu'au moment où la pensée se fixe sur la partie enlevée, à laquelle le mouvement est commandé. Il n'y a, en un mot, aucun rapprochement à faire entre ces deux sortes de phénomènes.

Les illusions relatives aux parties amputées persistent, comme nous l'avons dit, pendant des années. Mais, en général, après un certain nombre d'années, variable suivant les sujets, les sensations illusoires perdent de leur netteté, surtout les sensations permanentes, et elles peuvent finir par disparaître complétement. C'est là aussi un point de l'histoire de ces illusions, très-intéressant pour le physiologiste. En effet, nous y voyons la preuve que les notions de position des divers points de l'enveloppe cutanée sont des résultats expérimentaux, pour ainsi dire, et non des faits d'innervation centrale préétablie et indépendante. Tant que des impressions provenant de l'extrémité des nerfs du moignon d'un membre peuvent encore suppléer, plus ou moins bien, celles qui avaient la peau des membres enlevés pour point de départ, ces notions persistent plus ou moins nettes. Mais, après un temps plus ou moins long, les extrémités des nerfs coupés, quelle qu'en soit la raison, cessent d'envoyer des impressions à la moelle épinière, et alors les notions de position s'effacent peu à peu.

Du rôle physiologique de la moelle épinière, envisagée comme centre, dans le mécanisme des mouvements volontaires et, en général, des mouvements d'origine encéphalique. La moelle épinière ne peut pas être considérée uniquement, comme un organe de transmission des incitations volontaires, de l'encéphale jusqu'aux fibres nerveuses des racines antérieures des nerfs rachidiens. Lorsqu'un mouvement est commandé par les hémisphères cérébraux, ou, en d'autres termes, lorsque, de la substance grise de ces hémisphères, émane, à la suite des phénomènes complexes auxquels on a donné le nom synthétique de *volonté*, une excitation des fibres nerveuses en relation avec cette substance, cette excitation traverse les corps striés et les couches optiques, puis les diverses parties de l'isthme de l'encéphale et parvient à la moelle. Nous n'avons pas à nous occuper ici des voies précises, suivies par cette excitation dans les centres intra-crâniens, ni de la série de phénomènes qui la transforment plus ou moins profondément dans les divers îlots de substance grise que cette excitation doit traverser, pour arriver à la moelle épinière ; ce serait empiéter sur la physiologie de l'encéphale. Nous devons nous borner à rechercher ce que devient cette excitation, lorsqu'elle est parvenue à la moelle épinière, après avoir traversé le bulbe rachidien.

Un certain nombre des fibres nerveuses de la partie supérieure de la moelle épinière sont sans doute mises en jeu par chaque incitation volontaire. Mais elles ne constituent pas la voie définitive et nécessaire, par laquelle cette incitation doit être transmise aux cellules nerveuses, d'où naissent les fibres radiculaires qui doivent entrer en jeu pour provoquer le mouvement voulu. Lorsque nous voulons fléchir les doigts d'une main, par exemple, l'incitation volontaire ne se propage pas vraisemblablement de la partie supérieure de la moelle jusqu'aux cellules donnant naissance aux fibres nerveuses, destinées aux muscles fléchisseurs des doigts de cette main, par des fibres nerveuses ininterrompues. Il en est de même, probablement, pour tous nos mouvements volontaires, et pour ceux qui sont à demi-automatiques, comme ceux de la locomotion, par exemple. S'il en était autrement, les lésions transversales limitées, portant sur la partie supérieure de la moelle cervicale, devraient à coup sûr paralyser un certain nombre de faisceaux musculaires, ou de muscles, ou un membre tout entier. Or, il n'en est rien. On peut voir, sur les animaux, qu'une section entamant transversalement une des moitiés de la moelle épinière, dans cette région, ne produit d'ordinaire qu'un affaiblissement passager des membres du côté correspondant, et que cet affaiblissement intéresse, non pas quelques portions de muscles ou quelques muscles, mais la totalité des muscles de ces membres. Une hémi-section transversale de la moelle épinière, au voisinage du bulbe, peut, elle-même, ne déterminer qu'une paralysie incomplète des membres du côté correspondant, et cette paralysie, d'ordinaire, peut diminuer peu à peu jusqu'à disparaître en grande partie, au bout d'un certain nombre de jours.

Fait assez singulier ! chez la grenouille, une hémi-section transversale de la moelle, faite à trois ou quatre millimètres en arrière du point d'émergence des racines des nerfs brachiaux, produit plus d'effet sur les fonctions de ces nerfs du côté correspondant, qu'une hémi-section faite du même côté au niveau du bec du *calamus scriptorius*. Dans ce dernier cas, les résultats de l'hémi-section peuvent être peu marqués ; dans le premier, on peut observer une abolition des mouvements volontaires et réflexes dans le membre antérieur du côté opéré, en même temps que l'on constate la persistance de la sensibilité de ce membre.

Les faits bien connus de retour du mouvement volontaire chez les vertébrés, dans les parties animées par les nerfs naissant de la moelle, en arrière et du côté d'une hémi-section transversale de cet organe, faite à la région cervicale, ont fait abandonner depuis longtemps la théorie dite du *clavier*. On sait que, d'après cette théorie, toutes les fibres nerveuses, destinées aux muscles, auraient eu leur extrémité centrale en relation, plus ou moins indirecte, avec les différents points de l'écorce grise des hémisphères cérébraux, de telle sorte que l'encéphale aurait pu faire mouvoir les divers muscles isolément, comme un musicien met en jeu les touches d'un piano ; ou les associer en mouvements d'ensemble, comme lorsqu'il s'agit de faire un accord, etc.

Les choses se passent, sans doute, d'une façon tout autre. Les cellules nerveuses sont, suivant toutes probabilités, réunies en groupes physiologiques, par leurs commissures, et chacun de ces groupes est en relation, d'une part, avec les fibres nerveuses destinées aux muscles qui doivent concourir par leur contraction à tel ou tel mouvement, et, d'autre part, avec des éléments qui les mettent en rapport avec l'encéphale. De plus, les groupes de cellules nerveuses sont mis aussi en communication les uns avec les autres dans une certaine mesure, de telle façon que plusieurs d'entre eux puissent être mis en activité au même moment, et

provoquer ainsi un mouvement d'ensemble. L'incitation volontaire vient vraisemblablement mettre en activité certaines parties de la substance grise de la moelle, dont le siége et l'étendue varient suivant le but de la volition, et c'est la mise en activité de ces parties de la substance grise, qui fait entrer en jeu tel ou tel groupe de cellules nerveuses, ou tel ou tel ensemble de ces groupes.

Pour nous faire une idée de ce mécanisme, il faut nous reporter encore une fois à ce qui a été dit des actions réflexes. Nous avons vu que, lorsque la moelle épinière est coupée transversalement sur une grenouille, un peu en arrière de l'origine des nerfs brachiaux, les excitations de la peau des membres postérieurs provoquent des mouvements de ces membres, mouvements remarquables non-seulement par leur étendue et leur énergie, mais encore par leur appropriation à la défense du point irrité. L'excitation conduite par les fibres des racines postérieures à la région de la moelle qui est située en arrière de la section, provoque, dans la substance grise de cette région, une sorte d'impression centrale, par suite de laquelle des groupes de cellules nerveuses, différant suivant le siége, l'intensité et la nature de l'excitation, entrent en jeu, pour déterminer des mouvements adaptés à la défense du point irrité. Supposons que les parties de la substance grise, qui sont ainsi impressionnées par une excitation venant de la périphérie du corps, puissent être mises en activité par des excitations émanées de l'encéphale, et cela d une façon variée aussi, suivant que ces excitations varieront elles-mêmes, et l'on comprendra que tels ou tels groupes de cellules nerveuses des cornes antérieures soient stimulés et qu'il en résulte tel ou tel mouvement. Ce n'est là, évidemment, qu'une ébauche imparfaite d'explication, et encore est-elle tout à fait hypothétique ; elle n'a d'autre mérite, si elle en a un, que d'avoir un point de départ bien assuré, à savoir le fait incontestable de l'association possible des actions de groupes de cellules nerveuses, sous l'influence de modifications physiologiques de certaines régions de la substance grise médullaire, modifications produites par des excitations provenant de points plus ou moins éloignés de ces régions.

Les modifications de la substance grise médullaire qui, sous l'influence d'une incitation volontaire, provoquent l'entrée en action de groupes variés de cellules nerveuses motrices, sont des phénomènes d'activité centrale, phénomènes probablement indispensables pour qu'il y ait production d'un mouvement volontaire. Comment se produisent ces phémonènes ? Nous l'ignorons complétement.

Puisque des mouvements volontaires peuvent encore se produire dans le membre postérieur correspondant au côté coupé de la moelle, dans le membre postérieur droit, par exemple, après une hémi-section de cet organe, faite du côté droit et dans la région cervicale, il faut admettre que les incitations encéphaliques motrices, destinées à ce membre, arrêtées dans leur transmission par la lésion, passent dans la moitié gauche de la moelle, en conservant leurs caractères spéciaux et leur tendance première, de telle sorte qu'elles ne puissent agir que dans un sens déterminé, et qu'elles agissent dans ce sens par l'intermédiaire des commissures et de la substance grise du côté droit de la moelle.

Il est impossible d'aller plus loin dans ces tentatives d'explication, car, ainsi que nous venons de le dire, nous ne savons rien sur le mécanisme réel de toutes les modifications physiologiques qui ont lieu dans la moelle épinière, pour le fonctionnement de cet organe.

En résumé, la volonté ne met pas en jeu individuellement et directement chacune des fibres nerveuses qui se rendent à un muscle, ni chacun des nerfs qui

vont animer un groupe de muscles pour produire un mouvement complexe. L'excitation de ces fibres ou de ces nerfs est déterminée par la moelle, lorsqu'elle reçoit une incitation spéciale provenant de l'encéphale. Comme on l'a dit : le cerveau commande et la moelle obéit. Le cerveau envoie l'ordre de fermer la main, par exemple, et la moelle obéissante met en activité les divers groupes de cellules nerveuses, en rapport avec les nerfs destinés à accomplir ce mouvement. Lorsque des groupes de cellules sont habitués à agir de concert depuis la première enfance, les mouvements qu'ils servent à exécuter se font avec une grande facilité ; mais l'exercice répété de certains mouvements moins naturels, peut triompher de la difficulté qu'éprouvent certains de ces groupes à fonctionner simultanément. C'est ainsi que les personnes qui jouent depuis longtemps du violon, et surtout du piano, peuvent aisément et rapidement mouvoir isolément tel ou tel doigt, ou associer en un mouvement d'ensemble, les mouvements individuels de deux ou trois doigts de la main, ce qu'ils ne pouvaient faire, dans les premiers temps de leurs études, qu'au prix des plus grands efforts d'attention, et encore d'une façon très-maladroite.

Une autre remarque trouve ici sa place. Nous avons vu qu'une action réflexe qui porte non-seulement sur le membre excité, mais encore sur le membre opposé, tend à produire dans ce membre le même mouvement que dans le premier ; or, sans retrouver ici une tendance du même genre, nous pouvons cependant noter que la volonté éprouve une assez grande difficulté à faire exécuter rapidement par les membres, d'une façon simultanée, certains mouvements inverses, l'un par rapport à l'autre. Ainsi, il est difficile, comme on le sait, de faire décrire plusieurs fois de suite, à l'un des bras étendus à angle droit, un cône dans un sens, et à l'autre bras un cône dans l'autre sens, tandis qu'au contraire, les deux bras décrivent aisément des cônes dans le même sens. Même difficulté pour faire des mouvements rapides de pronation du poignet d'un côté, et en même temps, des mouvements de supination du côté opposé. Même difficulté encore pour parvenir à exécuter des mouvements différents avec les doigts des deux mains, lorsqu'on commence à jouer du piano. L'incitation volontaire rencontre ici un obstacle dans une sorte de tendance (peut-être préétablie, peut-être contractée par habitude) que présentent les parties homologues de la substance grise de la moelle, à fonctionner de la même façon, lorsqu'elles reçoivent une excitation quelconque. Il faut aussi de grands efforts d'attention, pour surmonter cet obstacle : un exercice répété finit par rendre facile ce qui, tout d'abord, avait été pénible.

Syncinésies. De même que certaines impressions, produites par un excitant extérieur ou intérieur, peuvent faire naître, au même moment, d'autres impressions dans une région plus ou moins éloignée de celle qui a subi l'excitation provocatrice (chatouillement de la membrane muqueuse des fosses olfactives, sous l'influence de l'action de la lumière solaire sur l'œil, etc.), de même, certaines incitations motrices transmises à un groupe de muscles, peuvent déterminer des mouvements, non-seulement dans ces muscles, mais encore dans d'autres, plus ou moins rapprochés. Nous avons nommé *synesthésies*, les sensations secondaires produites sous l'influence d'une sensation primitive, qui seule est provoquée par une excitation extérieure ou intérieure : on pourrait nommer *syncinésies*, les mouvements qui s'effectuent dans une partie du corps, d'une façon involontaire, au moment où ont lieu des mouvements volontaires, ou réflexes, dans une autre partie. Ces mouvements ont été aussi désignés sous le nom de mouvements asso-

ciés. Un des exemples les plus frappants de ces *syncinésies*, se montre dans le cours des hémiplégies de cause encéphalique, du moins dans certains cas de ce genre. Je veux parler du mouvement bien connu qui a lieu dans le membre supérieur paralysé, lorsque le malade éternue, ou qu'il bâille. On voit alors quelquefois le bras se soulever, l'avant-bras se fléchir plus ou moins sur le bras, et surtout les doigts qui étaient à demi-fléchis, s'étendre, ou, le plus souvent, se fléchir avec force. Chez ces malades, lorsque l'hémiplégie tend à disparaître, il y a une période où ils ne peuvent faire exécuter un léger mouvement de flexion à leurs doigts paralysés qu'au moyen des plus grands efforts. Si l'on observe la main saine, au moment où ils cherchent à faire ce mouvement, on constate, chez beaucoup d'entre eux, qu'il s'y produit un mouvement très-accusé de flexion des doigts, mouvement tout à fait involontaire et dont les malades n'ont généralement pas conscience, à moins qu'on n'appelle leur attention sur ce phénomène. D'ailleurs, on ne doit pas voir là un phénomène d'ordre entièrement pathologique. Dans l'état normal, on peut observer la même syncinésie, lorsqu'on cherche à serrer avec force un objet dans l'une des mains : la main du côté opposé peut se fermer au même moment, et d'une façon plus ou moins énergique. L'excitation qui, dans ces cas, met en jeu les muscles fléchisseurs des doigts, des deux côtés, n'a probablement pas le même point de départ, pour l'une et l'autre main. Il est clair que, du côté où a lieu le mouvement volontaire, l'excitation part de l'encéphale, et va mettre en activité l'ilot de substance grise de la moelle d'où naissent les fibres nerveuses destinées aux muscles fléchisseurs ; mais, pour les muscles du côté opposé, qui se contractent par syncinésie, l'excitation est tout entière d'origine médullaire. C'est de l'îlot de la substance grise médullaire, mis en activité par l'incitation volontaire, que part le stimulus qui va exciter les îlots homologues de la substance grise de l'autre moitié de la moelle, et provoquer ainsi les contractions de muscles fléchisseurs correspondants.

Les contractions synergiques qui ont lieu dans les muscles antagonistes de ceux qui se raccourcissent sous l'influence de la volonté, sont aussi des *syncinésies*. Ces contractions présentent le même caractère que les précédentes, sous le rapport du lieu d'origine de l'excitation qui les provoque ; elles en diffèrent, en ce qu'elles ne sont pas inconstantes, variables comme celles-ci ; elles sont constantes et nécessaires. Ainsi que l'a fort bien montré M. Duchenne, de Boulogne, les contractions volontaires de tels ou tels groupes de muscles ne peuvent offrir leur régularité, leur développement progressif normal, qu'à la condition d'être contenues et modérées par la contraction synergique de leurs antagonistes. L'excitation des antagonistes, dans les cas de mouvements volontaires de certains groupes de muscles, me paraît avoir son point de départ dans la moelle. Il est probable, en effet, qu'au moment où se fait la contraction volontaire, celle des muscles fléchisseurs des doigts, par exemple, une certaine excitation se transmet du foyer médullaire d'origine des nerfs destinés à ces muscles, au foyer d'origine des nerfs moteurs des muscles extenseurs ; et c'est ainsi, suivant toute vraisemblance, que ces muscles entrent en action.

Nous venons de voir que la substance grise contient des groupes cellulaires en rapport avec telle ou telle action musculaire simple. Les cellules qui constituent ces groupes sont probablement unies entre elles, d'une façon assez intime, par des prolongements anastomotiques, et les groupes qui s'associent d'ordinaire pour exciter certains mouvements complexes, sont vraisemblablement mis en commu-

nication aussi par quelques prolongements du même genre. La moelle contient donc un assez grand nombre de centres distincts d'action, et la distribution de ces centres dans la substance grise est nécessairement en rapport plus ou moins exact avec les origines des racines motrices, destinées à tel ou tel muscle ou à tel ou tel ensemble de muscles. Mais les groupes cellulaires qui entrent en activité pour produire un mouvement de flexion, sont-ils situés plutôt vers la partie antérieure (chez l'homme) de la substance grise, ou, au contraire, vers la partie postérieure? Les groupes cellulaires, en rapport avec les muscles extenseurs, ont-ils aussi un siége toujours le même, vers telle ou telle face de la moelle, ou à telle ou telle hauteur de cet organe? Tous les efforts tentés pour établir une topographie de ce genre ont conduit, en somme, à des résultats négatifs. Müller, Engelhart, Poletti, Harless, avaient cru trouver des exemples de dispositions de cette sorte dans la moelle de la grenouille; en piquant la partie antérieure (près du bulbe rachidien) de la moelle, on avait vu les membres postérieurs se fléchir vivement; au contraire, ces membres s'étendaient brusquement, lorsqu'on piquait la moelle vers sa partie postérieure. On avait conclu que, chez la grenouille, le centre des mouvements de flexion des muscles des membres postérieurs se trouve vers la partie antérieure de la moelle, c'est-à-dire près du bulbe rachidien, tandis que le centre des mouvements d'extension se trouverait vers la partie postérieure de l'organe. Or, comme le dit M. Schiff, le fait, qui est exact, doit être interprété autrement. Lorsqu'on pique la moelle épinière vers la partie antérieure, on produit une vive excitation de cet organe, une douleur intense, et l'on provoque un mouvement de fuite de l'animal, quelquefois même un mouvement de défense; et, quelle que soit la tendance de ce mouvement, c'est une flexion des membres postérieurs qui a lieu. Si l'on pique la moelle épinière, au niveau du renflement crural, on détermine bien encore une vive douleur, mais en même temps, on excite directement, dans leur trajet intra-médullaire, les fibres radiculaires des nerfs destinés aux membres postérieurs; tous les muscles de ces membres se contractent, et, comme les muscles extenseurs l'emportent beaucoup en puissance sur les muscles fléchisseurs, c'est une extension violente qui est le résultat de l'excitation. Cette expérience ne saurait donc en rien prouver l'existence de la disposition anatomo-physiologique dont on avait cru pouvoir démontrer ainsi la réalité.

Il en est de même d'un autre résultat expérimental, concernant les membres antérieurs. On a constaté que l'irritation de la région de la moelle, située entre la deuxième et la troisième vertèbres, chez la grenouille, provoque un mouvement d'adduction des membres antérieurs, tandis que l'irritation des autres points de la moelle détermine un écartement de ces membres. Il est probable que dans le premier cas, il y a excitation directe des fibres radiculaires des nerfs brachiaux, et, dans le second, action excito-motrice à distance, suscitant un mouvement de défense ou de fuite.

Ainsi, nous ne savons rien sur la distribution relative des groupes synergiques de cellules nerveuses destinés à provoquer la flexion des membres, et des groupes synergiques de cellules en rapport avec les mouvements d'extension. Nous savons seulement qu'ils se trouvent, les uns et les autres, dans les régions de la moelle d'où naissent les nerfs destinés à ces membres, dans le renflement cervical, s'il s'agit des membres supérieurs (homme), dans le renflement dorso-lombaire, s'il s'agit des membres antérieurs : mais nos connaissances ne vont pas au delà de ces données bien simples. Nous avons vu, il est vrai, que l'on s'était efforcé de délimiter l'emplacement qu'occupent, dans la substance grise de la moelle, les

centres réflexes des racines de chaque nerf rachidien ; mais l'on n'a rien fait de précis, dans ce sens, pour les centres dont nous parlons ici, c'est-à-dire pour les centres excitateurs des mouvements de flexion, d'extension, etc., de telle ou telle partie du corps.

Lorsque nous étudierons le rôle de la moelle épinière dans les fonctions de la vie végétative, nous retrouverons la question des centres médullaires et de leur topographie, et nous compléterons là ce que nous avons à dire sur cette question

Du rôle de la moelle épinière dans les phénomènes de la coordination des mouvements volontaires. Nous ne pouvons pas terminer l'examen de l'influence propre qu'exerce la moelle sur les mouvements volontaires, sans dire quelques mots du rôle que joue la sensibilité dans leur mécanisme, et sans parler aussi de la part prise par cet organe à la coordination de ces mouvements.

L'observation des malades a montré depuis longtemps que les mouvements volontaires ne peuvent pas être exécutés avec quelque précision, lorsque la sensibilité des parties à mouvoir est entièrement abolie. L'hystérie a fourni un certain nombre d'occasions de voir des cas dans lesquels un membre frappé d'anesthésie complète, la motilité restant intacte, ne pouvait plus exécuter complétement, ou d'une façon soutenue, les mouvements ordonnés par la volonté, si ce n'est lorsque la vue guidait ces mouvements. De même, dans des cas de lésions de la moelle épinière, on constate souvent l'impossibilité où sont les malades de mouvoir, sans indécision, leurs membres inférieurs, ou même aussi les membres supérieurs, lorsque les yeux sont fermés. Il nous suffira de citer les cas d'ataxie locomotrice : on sait que les malades atteints de cette affection, et chez lesquels la lésion occupe les parties inférieures de la moelle, ne peuvent pas, lorsqu'ils sont couchés, lever directement et avec précision, de bas en haut, l'un ou l'autre de leurs membres inférieurs, au-dessus du plan de leur lit. Le membre est souvent lancé, pour ainsi dire, en haut, bien au delà de l'intention du malade, et ce mouvement peut ne pas se faire suivant un plan vertical, de telle sorte que le pied peut se porter obliquement à droite ou à gauche, puis osciller pendant quelques instants, avant de s'arrêter dans une situation à peu près fixe.

Ce dérèglement des mouvements est bien plus prononcé quand le malade ferme les yeux ; beaucoup d'ataxiques qui peuvent encore se tenir debout et marcher, lorsqu'ils peuvent voir les objets environnants, sont incapables de marcher, et même parfois de se tenir debout, pendant la nuit, ou lorsqu'on leur ferme les yeux.

Il en est de même pour les mouvements des membres supérieurs, lorsque la lésion remonte jusqu'à la partie supérieure de la moelle. Le malade, les yeux fermés, ne peut porter, du premier coup, sans erreur préalable, l'extrémité d'un de ses doigts sur le bout de son nez. Et il ne le fait pas d'ailleurs non plus, les yeux ouverts, lorsqu'il cherche à exécuter ce mouvement d'une façon très-rapide.

Ces observations montrent de quelle nature est le rôle de la sensibilité dans le mécanisme du mouvement volontaire. L'incitation volontaire ne peut se porter avec précision sur les groupes cellulaires destinés à accomplir tel ou tel mouvement, qu'à la condition que les régions de l'encéphale, d'où émane cette incitation, soient en possession bien nette de la notion de la position de la partie à mouvoir, et qu'elles puissent juger de la direction prise par cette partie pendant que le mouvement s'exécute. Or ce sont là des impressions qui font défaut ou qui sont affaiblies chez l'ataxique, et c'est pour cela que les mouvements volontaires se produisent chez lui, d'une façon irrégulière, indécise. Ces impressions peuvent, à

la rigueur, être remplacées par celles que donne la vue des parties à mouvoir ; et c'est ainsi que l'on peut s'expliquer pourquoi les ataxiques exécutent des mouvements volontaires avec leurs membres affectés, d'une façon bien plus facile et régulière, lorsque leur vue est conservée, que lorsqu'ils sont devenus aveugles, ou qu'on leur ferme les yeux, ou qu'enfin il fait nuit.

Comme nous l'avons dit, ces impressions qui partent de la périphérie des nerfs ne sont pas conduites directement à l'encéphale. Il se fait, dans la substance grise de la moelle épinière, un travail physiologique spécial, qui transforme ces impressions en sortes de sensations inconscientes, et ce sont ces *susceptions*, si l'on peut les appeler ainsi, qui sont transmises au sensorium. On voit donc le rôle que joue la moelle, comme organe des premières transformations des impressions, dans le mécanisme de la volonté.

On a cherché à corroborer les enseignements de la clinique par des résultats d'expérimentation. Van Deen avait déjà montré que les mouvements de locomotion deviennent bien moins faciles chez les grenouilles, après qu'on a coupé sur elles les racines postérieures de tous les nerfs destinés aux membres postérieurs. Cette expérience a été faite de nouveau par divers physiologistes, par M. Cl. Bernard et M. Brown-Séquard, entre autres, et l'on a obtenu des résultats plus ou moins semblables à ceux que Van Deen avait fait connaître.

Est-ce l'interruption des impressions sensitives, ou celle des impressions excito-motrices, qui rend la locomotion difficile chez une grenouille, après la section de toutes les racines postérieures des nerfs des membres postérieurs ? Il est probable que l'abolition des phénomènes réflexes joue un rôle au moins aussi important que la perte de la sensibilité. « Le mouvement volontaire d'un animal, dit Van Deen, doit être soutenu ; non-seulement par le sentiment réel, mais aussi par le sentiment de réflexion. » Et nous savons que Van Deen appelle « sentiment de réflexion » le phénomène plus ou moins comparable à la perception, qui a lieu dans la substance grise de la moelle, et sous l'influence duquel les cellules motrices qui doivent exciter le mouvement réflexe, entrent en activité. Chez les mammifères et chez l'homme, ce « sentiment de réflexion » intervient sans aucun doute dans le mécanisme de la station et de la locomotion. Le contact du sol provoque bien certainement dans la moelle épinière une réaction qui assure le mouvement, et, chez l'homme, dans la marche, l'impression médullaire produite par ce contact, lorsqu'un pied appuie à terre, contribue peut-être à susciter le mouvement du membre opposé. Il y a là toutefois une action qui dépend surtout de centres nerveux plus élevés, du bulbe rachidien et de la protubérance. Il en est sans doute ainsi pareillement des mouvements automatiques qui ont lieu, chez l'homme, dans les membres supérieurs pendant la marche ; dans le cou, chez beaucoup d'oiseaux : mouvements d'équilibration qui nécessitent l'intervention de l'activité des centres nerveux, surtout des diverses parties de l'isthme encéphalique (bulbe rachidien, protubérance annulaire, pédoncules cérébraux). Ce qui montre bien qu'il s'agit là de phénomènes impliquant l'action du système nerveux, c'est que, comme l'a fait voir M. Duchenne de Boulogne, la paralysie des nerfs ou des muscles de l'épaule, chez l'homme, les rend impossibles dans le membre correspondant.

Voici une expérience qui me paraît montrer d'une façon très-nette l'influence des phénomènes réflexes sur les mouvements de locomotion. Si l'on coupe transversalement, sur une grenouille vigoureuse, une moitié de la moelle épinière, la moitié gauche, par exemple, au milieu de la région dorsale, on constate le lendemain de l'opération, c'est-à-dire lorsque les effets primitifs du traumatisme se

sont dissipés, que le mouvement volontaire ne paraît que peu affaibli dans le membre postérieur gauche. La grenouille saute vivement et avec l'allure ordinaire. Si l'on jette la grenouille dans un bassin plein d'eau, elle se met aussitôt à nager, et tantôt elle meut alternativement ses deux membres postérieurs, tantôt elle les meut ensemble, ce qui est plus rare ; et, tantôt enfin, elle ne meut qu'un seul de ces membres, ce qui est fréquent. Or, on remarque que, lorsqu'elle meut simultanément ses deux membres, c'est celui du côté gauche (côté de l'hémisection médullaire) qui exécute les mouvements les plus énergiques. Lorsqu'elle ne meut qu'un membre postérieur, c'est le membre du côté gauche, et la grenouille se déplace alors dans l'eau, suivant une ligne circulaire.

Quelque considérable que soit la modification des mouvements réflexes et volontaires, produite chez la grenouille, à la suite de la section des racines postérieures des nerfs des membres postérieurs, on n'observe pas cependant l'irrégularité des mouvements que l'on constate chez l'homme affecté d'ataxie locomotrice ; et, pour bien savoir ce qui, dans les phénomènes de l'ataxie, peut être attribué à la diminution de la sensibilité et des phénomènes réflexes, il faudrait étudier avec soin les résultats de la section des racines postérieures des nerfs des membres postérieur, chez un mammifère.

Et même, il faut bien le dire, des expériences de ce genre pourraient n'avoir pas toute la valeur qu'on serait tenté de leur attribuer, au premier abord. Si l'on déterminait chez des mammifères, des troubles plus ou moins prononcés des mouvements volontaires d'un membre postérieur, en coupant les racines postérieures qui contiennent toutes les fibres sensitives de ce membre, on pourrait se demander, avec Longet, si cette section ne produit pas une modification fonctionnelle de la partie correspondante de la substance grise médullaire, et si la perturbation du mouvement n'est pas due autant à cette modification qu'à l'abolition de la sensibililité et des actions réflexes. Ce doute, émis par Longet, est bien légitime, puisque plusieurs expérimentateurs ont constaté, en effet, que la section des racines postérieures de plusieurs nerfs rachidiens produit un affaiblissement de l'activité de la région médullaire en rapport avec ces racines, et même de l'excitabilité des racines antérieures. C'est ce qui paraît résulter des recherches de Bezold et Uspensky, de E. Cyon, de Guttmann, de Grünhagen, de Choumowski et de Masius et Vanlair. Quant au mécanisme par lequel la section des racines postérieures peut affaiblir les propriétés physiologiques de la moelle épinière, il est encore à découvrir. Nous savons bien qu'une vive irritation des racines postérieures épuise pour un certain temps l'excitabilité de la moelle épinière ; mais nous ignorons si ce résultat incontestable de la section de ces racines, et qui se produit sans doute même chez un animal éthérisé, peut fournir une explication suffisante du fait dont il s'agit.

D'ailleurs, bien qu'on ne puisse pas faire exactement, dans les cas d'ataxie locomotrice progressive, la part de ce qui dépend, comme irrégularité des mouvements, de l'anesthésie plus ou moins prononcée des surfaces cutanées et des parties profondes des membres atteints, il est clair qu'il y a un autre élément dont il faut tenir grand compte. En effet, dans ces cas, ce ne sont pas seulement les racines postérieures des nerfs qui sont altérées ; il y a encore une lésion de la moelle épinière. Il est vrai que ce sont les faisceaux postérieurs qui sont surtout lésés, et que quelques anatomistes considèrent ces faisceaux comme formés exclusivement par les prolongements des racines postérieures ; s'il en était ainsi, les parties propres de la moelle pourraient être mises, jusqu'à un certain point, hors

de cause. Mais nous ne croyons pas que cette manière de voir soit exacte. A l'exemple de bon nombre d'autres anatomistes, nous admettons qu'en dehors des fibres des racines postérieures, les faisceaux postérieurs contiennent des fibres appartenant en propre à la moelle épinière. Du reste, quand même l'opinion que nous adoptons ne serait pas exacte, on ne serait pas encore en droit de considérer, dans l'ataxie locomotrice, les éléments anatomiques propres de la moelle comme intacts, car les parties postérieures de la substance grise paraissent avoir subi dans cette maladie, un certain degré d'altération. Ainsi donc, il nous paraît incontestable que les phénomènes d'incertitude, d'irrégularité des mouvements volontaires, ne doivent pas être rapportés exclusivement à l'affaiblissement plus ou moins considérable de la sensibilité dans les membres atteints. Ce qui le prouve encore, mieux peut-être que les considérations précédentes, c'est que ces phénomènes ne sont pas dans un rapport exactement proportionnel au degré d'anesthésie des membres. On voit, dans certains cas, une ataxie assez prononcée des mouvements des membres inférieurs coïncider avec une telle conservation de la sensibilité de ces membres, que l'on a pu considérer quelquefois la sensibilité comme intacte. Bien que, suivant moi, dans la plupart de ces cas au moins, l'étude de l'état de la sensibilité ait été probablement incomplète, il me paraît impossible de refuser à ces faits toute signification. Quand même quelques indices d'anesthésie auraient échappé aux observateurs, il n'en est pas moins vrai qu'une aussi légère diminution de la sensibilité ne peut pas expliquer une notable irrégularité des mouvements volontaires. L'observation des anesthésies hystériques ne saurait laisser aucun doute à cet égard. Nous avons dit que, dans quelques cas, les mouvements volontaires des parties anesthésiées, chez les hystériques, peuvent avoir perdu de leur énergie et de leur précision ; mais, dans bien d'autres cas, on voit des membres offrant une anesthésie extrêmement prononcée et qui, cependant, peuvent encore exécuter, sans le moindre indice d'ataxie, tous les mouvements volontaires.

Les lésions des parties propres de la moelle interviennent donc sans doute dans la production de cette irrégularité des mouvements, chez les ataxiques. La moelle épinière a donc une influence régulatrice sur le mouvement volontaire. Todd, puis Gratiolet, ont admis que, parmi les fibres propres des faisceaux postérieurs, il en est qui ont leurs deux extrémités en relation avec la substance grise de la moelle. Ces fibres, nées dans la substance grise, remonteraient dans les faisceaux postérieurs jusqu'à une région plus élevée de la moelle, et, arrivées là, elles s'infléchiraient, pour aller se terminer dans cette même substance. Elles formeraient donc des sortes d'arcs commissuraux, entre des régions de la moelle plus ou moins éloignées l'une de l'autre, et établiraient des moyens de communication fonctionnelle entre ces régions. Des fibres de cette sorte naîtraient successivement de tous les points de la hauteur de la substance grise, pour se terminer dans cette substance, à une distance plus ou moins grande de leur origine, après un trajet plus ou moins long dans les faisceaux postérieurs. Ces faisceaux s'épuiseraient progressivement, en donnant des fibres à la substance grise, s'ils ne se reconstituaient incessamment en recevant non-seulement les fibres des racines postérieures des nerfs, mais encore de nouvelles fibres commissurales nées dans la même substance. Si cette théorie anatomique était fondée, on pourrait supposer que la régularité des mouvements volontaires tient, dans l'état normal, à ce que les diverses régions de la moelle peuvent fonctionner d'une façon harmonique, grâce à ces communications que les fibres des faisceaux postérieurs

établissent entre elles. Lorsque les faisceaux postérieurs sont altérés, on supposerait que la destruction de ces liens physiologiques doit entraîner un défaut d'accord entre ces parties de la substance grise, et par suite une désharmonie des mouvements volontaires, puisque les mouvements volontaires ne peuvent se produire qu'avec le concours du fonctionnement de la substance grise et que, d'après l'hypothèse en examen, ce fonctionnement ne pourrait plus avoir lieu d'une façon régulière.

Mais, il faut bien le dire, s'il y a quelque chose de fondé dans les données anatomiques de cette hypothèse, la conception physiologique qui s'appuie sur elles est sans consistance. Rien ne prouve la nécessité de ce fonctionnement harmonique de parties de la moelle assez éloignées les unes des autres, pour la production de mouvements volontaires réguliers. Laissons donc de côté ces vues théoriques qui ne sauraient nous fournir une explication acceptable, ni des résultats des lésions des faisceaux postérieurs, ni du rôle que remplit incontestablement la moelle épinière comme régulateur des mouvements volontaires, et voyons ce que nous enseigne l'expérimentation sur les fonctions des faisceaux postérieurs, étudiés de ce point de vue.

Lorsqu'on fait sur les faisceaux postérieurs d'un chien, au milieu de la région dorsale, une section transversale qui les divise bien complétement, les mouvements volontaires des membres postérieurs peuvent être troublés, affaiblis, pendant un temps variable (quelques minutes, 1/2 heure, 1 heure ou même davantage), probablement à cause du choc subi par la moelle épinière ; mais ces mouvements reprennent peu à peu de la force et peuvent recouvrer leur vigueur première. Lorsqu'on pratique, dans cette même région, deux sections transversales des faisceaux postérieurs, séparées l'une de l'autre par un intervalle de 4 à 5 centimètres, l'affaiblissement du mouvement volontaire des membres postérieurs est encore plus marqué que dans le premier cas, et il est bien plus durable. Il m'a d'ailleurs été impossible de conserver des chiens ainsi opérés assez longtemps, pour voir si la motilité volontaire reprenait, dans ces membres, son énergie première. L'excision des faisceaux postérieurs, dans une longueur de quelques centimètres, rend les mouvements volontaires très-difficiles, sinon impossibles. Lorsque ces expériences sont pratiquées, comme je viens de le supposer, vers le milieu de la région dorsale, les membres postérieurs peuvent conserver toute leur sensibilité, et, par conséquent, l'affaiblissement du mouvement volontaire dans ces membres ne saurait être attribué à des altérations de sensibilité.

Est-on en droit de conclure de ces expériences, que les faisceaux postérieurs ont une influence réelle sur les mouvements volontaires? L'influence régulatrice que la moelle épinière exerce sur le mouvement volontaire, est-elle liée au fonctionnement normal de ces faisceaux, en tant que parties propres de cet organe?

Nous devons avouer que ces expériences n'ont qu'une faible valeur, car il est difficile de bien démêler leur signification. On ne peut point discerner si c'est à leur lésion expérimentale, ou aux troubles produits nécessairement au même moment dans la substance grise sous-jacente, qu'il faut attribuer les effets observés. Et, dans tous les cas, il faut noter que ces effets consistent bien plutôt en un affaiblissement du mouvement volontaire qu'en un déréglement, ou une désharmonie de ces mouvements. Il nous paraît donc que le pouvoir régulateur de la moelle ne réside pas dans ces faisceaux. Je sais bien qu'on pourra objecter à cette conclusion les troubles du mouvement constatés chez les ataxiques, et coïncidant avec des altérations des faisceaux postérieurs. Mais nous avons déjà fait

remarquer que ces altérations ne sont pas probablement les seules, et qu'il existe, suivant toute vraisemblance, des lésions concomitantes de la substance grise postérieure. De plus, l'on a bien sous les yeux, chez un ataxique, des troubles véritables de la coordination des mouvements volontaires ; mais ce n'est pas une vraie désharmonie de ces mouvements. L'appareil régulateur médullaire n'est pas profondément touché. Lorsque le malade veut mouvoir un de ses membres postérieurs, c'est bien le groupe de muscles destiné à opérer ce mouvement qui se meut. L'influx volontaire s'égare très-peu, s'il s'égare. Il n'y a pas contraction de certains muscles fléchisseurs, en même temps que des extenseurs qui devraient rester immobiles au moment du mouvement ordonné, ou quelque autre erreur de contraction du même genre, comme on le voit dans la chorée, par exemple. Il y a bien plutôt défaut de pondération, de mesure, de direction du mouvement voulu, que désaccord entre les muscles participant à l'exécution de ce mouvement. Or nous avons vu que c'est dans la substance grise de la moelle qu'a lieu, sous l'influence de la volition, l'excitation initiale qui met en jeu les groupes de cellules en rapport avec les muscles à mouvoir. Le mouvement ne peut se faire d'une façon normale, qu'à la condition que cette partie de la substance grise, qui reçoit la stimulation volontaire, puisse non-seulement la transmettre à ces groupes de cellules, mais encore mesurer, régler le degré de l'excitation ainsi transmise, de façon à exécuter, pour ainsi dire, les ordres de la volonté. C'est donc dans la substance grise de la moelle que nous devons placer la faculté régulatrice médullaire. Nous ne croyons pas qu'on soit autorisé à admettre, avec M. Cyon, que la coordination motrice comprend en réalité deux actes distincts : l'un qui consiste, pour ainsi dire, dans le choix des muscles à faire entrer en contraction, et l'autre, consistant dans la pondération, dans la mesure de l'énergie avec laquelle chaque muscle doit se contracter. Le premier de ces actes s'effectuerait par l'intermédiaire de la substance grise ; le second, par celui des faisceaux postérieurs. Ces diverses opérations me paraissent ressortir au travail physiologique de la substance grise de l'axe bulbo-spinal, et, je le répète, c'est cette substance qui joue vraisemblablement le rôle essentiel dans la fonction de la coordination *médullaire* du mouvement volontaire. Mais nous ne pouvons pas aller au delà de cette indication bien vague. Dans l'état d'ignorance où nous sommes encore, relativement à l'histologie et à la physiologie intime de la moelle, malgré tant d'efforts, malgré tant de progrès accomplis, vouloir ajouter une hypothèse à celles qui encombrent cette partie de la science, serait sans aucun profit.

Nous laissons de côté, bien entendu, la question relative à l'influence du cervelet sur les mouvements volontaires. C'est une question qui est discutée à propos de la physiologie de cette partie de l'encéphale. Disons seulement que si l'on démontre, d'une façon irréfutable, ce dont je doute, que le cervelet possède réellement une influence coordinatrice sur les mouvements volontaires, il n'en restera pas moins prouvé que la moelle exerce aussi, sur ces mouvements, une influence de ce genre très-directe et très-puissante. Une comparaison attentive, entre les effets produits chez l'homme par les lésions du cervelet et ceux que déterminent les altérations de la moelle épinière permettra de démêler les caractères distinctifs du rôle coordinateur, propre à chacun de ces organes. M. Duchenne, de Boulogne, a déjà entrepris ce travail de comparaison, et il en a consigné les résultats dans un intéressant mémoire.

De la moelle étudiée dans ses rapports avec la respiration. La moelle

épinière donne naissance à tous les nerfs destinés aux muscles thoraciques qui produisent les mouvements d'inspiration, et à ceux qui agissent, ou peuvent agir, dans les mouvements d'expiration.

Le nerf accessoire lui-même, qui se rend à des muscles pouvant coopérer aux mouvements respiratoires, a un grand nombre de ses racines qui naissent de la région cervicale de la moelle épinière.

La moelle joue donc un rôle important dans le mécanisme de la respiration; mais c'est, jusqu'à un certain point, un rôle secondaire, car le centre d'excitation et de coordination des mouvements respiratoires est situé hors de la moelle épinière, dans le bulbe rachidien.

On sait que ce centre, où réside le premier mobile de la respiration, est dans la substance grise profonde du bulbe rachidien, au niveau du bec du *calamus scriptorius*, à l'endroit nommé *nœud vital* par Flourens. Nous n'avons pas à examiner ici les conditions du fonctionnement de ce centre; cette étude ne peut être faite qu'à propos de la physiologie du bulbe. Nous nous contenterons de dire que si les mouvements respiratoires sont des mouvements réflexes, c'est dans le centre susindiqué qu'a lieu le phénomène physiologique, par suite duquel les excitations centripètes, quelles qu'elles soient, se transforment en incitations d'ensemble, centrifuges et motrices. Ces incitations font entrer en action les divers groupes de cellules, d'où naissent les nerfs des muscles de la cage thoracique et du diaphragme; ces muscles se contractent, la cavité thoracique s'agrandit dans tous les sens, il y a une inspiration, à laquelle succède une expiration qui se fait, en grande partie, d'une façon passive, par le retour des côtes à leur position de repos. En même temps que l'incitation motrice destinée à ces muscles, il en part une autre du même centre bulbaire, qui va provoquer la contraction des muscles du pourtour des orifices respiratoires.

Quelle que soit la cause excitatrice des mouvements respiratoires normaux, cette cause ne peut agir sur l'ensemble des muscles de l'appareil de la respiration que par l'intermédiaire du bulbe rachidien; ou, plus exactement, par l'intermédiaire d'une région spéciale de ce bulbe, de celle que M. Flourens a désignée sous le nom de nœud vital.

Tous les nerfs respiratoires qui, après une lésion du centre nerveux, conservent leurs relations avec cette région de la moelle allongée, continuent à fonctionner et à provoquer des mouvements rhythmiques dans les muscles qu'ils animent; tous les nerfs que la lésion a séparés de cette région, cessent de fonctionner comme nerfs respiratoires. Et ce que nous disons des nerfs, s'applique naturellement à la partie de la moelle qui leur donne naissance.

Si l'on fait une section transversale de la moelle épinière au-dessous de la cinquième paire des nerfs cervicaux, toute la portion de la moelle qui est située en arrière de la section, cesse d'exciter des mouvements respiratoires. Tous les muscles innervés par les dernières paires cervicales, les paires dorsales et lombaires, restent donc inertes; la partie de la moelle, située au-dessus de la section, reçoit encore, au contraire, les excitations rhythmiques provenant du bulbe rachidien, et le diaphragme, innervé par le nerf phrénique, exécute des mouvements respiratoires réguliers. Ce sont là des faits très-connus, qui montrent bien dans quelle dépendance la moelle se trouve vis-à-vis du bulbe rachidien, pour l'exécution des mouvements normaux de la respiration.

Lorsque la moelle épinière a été coupée entre le bulbe rachidien et l'origine des nerfs diaphragmatiques, tous les mouvements respiratoires des côtes et du dia-

phragme disparaissent. Mais si, à l'exemple de Flourens, on irrite la moelle épinière en arrière de la section, on provoque facilement un mouvement respiratoire du tronc, mouvement qui peut même être assez fort pour déterminer un bruit laryngien.

Les mouvements respiratoires, sont, comme on le sait, ou paraissent être automatiques, en grande partie ; cependant ils n'échappent pas à l'influence de la volonté, et l'on peut les suspendre pendant quelques instants, les ralentir ou les accélérer. L'influx volontaire, dans ces cas, se porte aussi sur le centre respiratoire du bulbe, et c'est par son intermédiaire que la volonté agit sur les groupes de cellules d'où naissent les nerfs des muscles inspirateurs.

La moelle épinière agit donc dans le mécanisme de la respiration, comme organe d'excitation directe des mouvements respiratoires du cou, du thorax, et même de l'abdomen. Elle agit encore comme organe de transmission, soit de certaines excitations périphériques vers le centre respiratoire pour provoquer la mise en activité de ce centre, soit des incitations partant de ce centre pour se rendre aux divers foyers d'origine des nerfs respirateurs.

Pour ce qui est de la transmission des excitations périphériques vers le centre respiratoire, nous n'avons rien de spécial à mentionner : la moelle fonctionne sans doute dans ce cas, comme pour la transmission de toutes les autres excitations centripètes. Lorsqu'on a pratiqué, sur un mammifère, une section du bulbe rachidien, un peu en avant du sommet du bec du *calamus scriptorius*, la respiration spontanée peut continuer à se faire ; mais, d'ordinaire, elle s'arrête pendant quelques instants au moins. Il suffit alors, en général, d'exciter un point quelconque de la peau, de pincer un orteil, ou d'appliquer, un instant, les électrodes d'une pile à courant interrompu sur la peau du tronc ou des membres, pour provoquer immédiatement un mouvement respiratoire, suivi souvent du rétablissement de la respiration spontanée. Chez l'homme, lorsque la respiration a cessé par suite d'une syncope, l'aspersion d'eau sur la face, ou sur le tronc, peut réveiller aussi les mouvements respiratoires.

L'existence de communications normales entre le centre respiratoire et les foyers d'origine des nerfs respirateurs, est absolument nécessaire pour que les excitations périphériques produisent l'effet en question. Si, chez un mammifère, on pratique une section du bulbe rachidien, un peu en arrière du bec du *calamus scriptorius*, toute respiration thoracique réflexe devient impossible, et l'on reconnaît facilement ainsi la subordination absolue des foyers médullaires d'origine des nerfs respiratoires au bulbe rachidien. Il semble que du centre respiratoire du bulbe, partent des éléments qui le mettent en communication avec tous ces foyers, tandis que ces foyers ne seraient pas eux-mêmes en relation directe les uns avec les autres. Sous l'influence d'une irritation portant sur un ou plusieurs nerfs sensitifs, ces foyers ne sont donc pas excités tous ensemble, et il ne pourra pas se produire un mouvement respiratoire complet et efficace. Pour qu'un pareil effet ait lieu, il est nécessaire que, du centre d'origine des fibres sensitives excitées, parte une stimulation qui, transmise au bulbe rachidien, puisse faire entrer en activité le centre respiratoire. Ce centre étant en relation avec tous les foyers d'origine des nerfs de l'appareil respiratoire, pourra mettre en jeu tous ces nerfs simultanément, et provoquer ainsi un mouvement complet de respiration.

Lorsque la moelle épinière est coupée en arrière du bulbe rachidien, il n'y a plus qu'un moyen de produire un mouvement respiratoire, au moins des muscles thoraciques et du diaphragme : c'est d'irriter la moelle elle-même près de la sur-

face de section, avec des agents d'excitation soit mécanique, soit électrique.

Les nerfs destinés aux muscles respirateurs sont des nerfs mixtes, et, par conséquent, ils sont formés par deux racines : l'une, antérieure motrice ; l'autre, postérieure, sensitive. Toutes les excitations qui portent sur les fibres sensitives de l'un ou de l'autre de ces nerfs, peuvent bien donner lieu à des actions réflexes; mais, dans la plupart des cas, ces actions réflexes sont toutes locales et n'ont aucune relation avec le mécanisme respiratoire. Dans d'autres cas, les excitations qu'elles conduisent vers la moelle épinière sont plus vives, et elles peuvent provoquer l'entrée en action du centre respiratoire.

Tous les nerfs sensitifs ne sont pas, au même degré, aptes à provoquer des mouvements respiratoires réflexes. Ce sont précisément les nerfs sensitifs se rendant aux téguments des régions correspondant au siége des agents du mécanisme respiratoire, qui ont cette aptitude au plus haut degré. Ainsi, ce sont les nerfs cutanés du thorax et de la face, dont l'excitation provoque le plus facilement les mouvements respiratoires réflexes, dans les conditions où l'on cherche à produire ces mouvements.

Une excitation très-vive des extrémités de ces nerfs, surtout pour certains agents, le froid surtout, peut déterminer un trouble profond de tout l'appareil nerveux respiratoire, et déterminer un arrêt spasmodique de la respiration, soit dans l'expiration, soit d'ordinaire, dans l'inspiration. On sait que les douches froides en pluie verticale, déterminent souvent cet effet chez certaines personnes très-excitables.

Les foyers d'origine des nerfs respirateurs, lorsque les mouvements volontaires sont devenus difficiles, ou même impossibles, dans des circonstances diverses, paraissent conserver leur excitabilité plus longtemps que les foyers d'origine des autres nerfs rachidiens. C'est ce qu'on voit, lorsque des animaux sont soumis à certains agents toxiques; de même, le centre respiratoire bulbaire offre, dans ces cas, plus de résistance à ces agents toxiques, que les parties de l'encéphale situées en avant de lui. Ainsi, chez les animaux soumis à l'inhalation des vapeurs de l'éther ou du chloroforme, la respiration continue à se faire d'une façon très-régulière, après que tout mouvement volontaire ou réflexe est devenu impossible. Le centre respiratoire du bulbe, grâce à certaines particularités de structure histologique et histo-chimique, résiste à l'influence de ces agents plus longtemps que le cerveau proprement dit, et même que la moelle épinière. Le cerveau étant pour ainsi dire paralysé, il n'y a plus ni sensibilité véritable, ni mouvements volontaires possibles; la substance grise de la moelle ayant momentanément perdu ses aptitudes excito-motrices, il ne peut plus se produire d'actions réflexes dans le tronc ou dans les membres. Le centre respiratoire bulbaire a seul conservé manifestement son excito-motricité. Les foyers d'origine des nerfs rachidiens ont probablement conservé aussi leurs propriétés dans toute la moelle épinière; mais, tandis que les parties de la substance grise, qui, dans la moelle, transforment les excitations centripètes en excitations centrifuges, ont perdu cette aptitude, et ne peuvent plus, par conséquent, mettre en activité ces foyers, le centre respiratoire bulbaire, au contraire, dont les aptitudes physiologiques ont résisté, peut encore transmettre des excitations centrifuges aux groupes de cellules nerveuses intra-médullaires, d'où naissent les nerfs des muscles respirateurs. Le bulbe rachidien présente une résistance relative du même genre à d'autres causes d'affaiblissement de la réflectivité des centres nerveux, par exemple, à l'interception du cours du sang dans ces organes. Mais ce sont là des considérations qui doivent

être renvoyées aussi au chapitre, dans lequel on traitera de la physiologie du bulbe rachidien.

Il est intéressant de faire remarquer, en passant, que cette résistance relative des parties nerveuses centrales, concourant à la fonction respiratoire pulmonaire, se retrouve dans d'autres agents de la respiration : dans le nerf phrénique, par exemple, comme aussi dans les muscles inspirateurs, particulièrement dans le diaphragme. Ainsi, chez les mammifères empoisonnés avec du curare et soumis à la respiration artificielle, le nerf phrénique conserve sa motricité bien plus longtemps que les nerfs musculo-moteurs des membres. De même, chez les animaux de cette même classe, la contractilité du diaphragme persiste après la mort, à un moment où tous les muscles de la vie animale ne se contractent plus sous l'influence des excitants galvaniques ou mécaniques. J'ai vu des indices de contractilité se montrer encore dans le diaphragme, chez le chien, plus de soixante-dix heures après la mort, tandis que les muscles des membres, du cou et des parois thoraco-abdominales, avaient perdu toute excitabilité en moins d'une vingtaine d'heures.

Il est d'autres conditions encore, dans lesquelles les foyers d'origine des nerfs destinés aux muscles respirateurs, paraissent échapper aux influences qui agissent sur l'ensemble des nerfs rachidiens. Je veux parler des cas d'hémiplégie de cause cérébrale, dans lesquels les membres d'un côté du corps sont complétement paralysés, au début, tandis que la moitié correspondante du thorax semble se mouvoir comme dans l'état normal. Disons d'abord que, pour ce dernier point, l'observation est assez difficile. J'ai cherché, sur un bon nombre d'hémiplégiques, à comparer les deux côtés de la cage thoracique et de l'abdomen, sous le rapport de l'ampleur des mouvements d'inspiration; les observations étaient faites soit directement, soit par l'examen de petits index de papier collés sur la peau : le plus souvent, on ne constatait aucune différence entre les deux côtés. Dans quelques cas seulement, le mouvement des côtes a paru un peu moins étendu du côté paralysé que du côté sain. D'ailleurs, en supposant que la moitié du thorax du côté hémiplégique échappe complétement à la paralysie, on peut aisément l'expliquer, en rappelant que les mouvements respiratoires thoraciques ne sont pas soumis, d'une façon indispensable, à l'influence de la volonté, comme les mouvements des membres chez l'homme ; que ces mouvements, chez les mammifères eux-mêmes, peuvent encore avoir lieu d'une façon très-régulière, après l'ablation des hémisphères cérébraux, des corps striés, des couches optiques, de la protubérance annulaire, et même d'une partie du bulbe rachidien; qu'ils persistent après la section transversale du bulbe, faite à quelques millimètres en avant du *calamus scriptorius ;* que, par conséquent, il n'est pas étonnant qu'une lésion cérébrale qui supprime l'influence de la volonté sur les membres d'un côté du corps, laisse survivre les mouvements rhythmiques, involontaires, de la moitié correspondante du thorax.

Les parties supérieures de la moelle épinière conduisent les excitations qui doivent mettre en mouvement la cage thoracique et le diaphragme, du bulbe rachidien jusqu'aux foyers d'origine des racines antérieures de tous les nerfs destinés aux muscles respirateurs. Quelle est la voie suivie par ces excitations? Charles Bell avait pensé que les nerfs qui prennent part au mécanisme de la respiration, naissent des faisceaux latéraux du bulbe rachidien et de la moelle épinière, et il avait appelé ces faisceaux : *faisceaux respiratoires.*

Telle qu'elle était formulée, cette opinion ne pouvait pas résister à un examen un peu attentif, ou dégagé de toute idée préconçue. On pouvait en effet s'assurer que, si le nerf spinal paraît naître de la partie postérieure du faisceau latéral du bulbe et de la moelle épinière, les nerfs intercostaux ont une origine apparente exactement semblable à celle de tous les autres nerfs rachidiens.

Mais l'opinion de Charles Bell a été reprise et soutenue sous une autre forme par M. Schiff. D'après ce physiologiste, les faisceaux latéraux du bulbe rachidien et de la moelle épinière seraient les voies de transmission des excitations parties du centre respiratoire bulbaire, pour se rendre aux foyers d'origine des nerfs rachidiens qui animent les muscles respirateurs.

Pour le prouver, M. Schiff coupe sur des mammifères le faisceau latéral d'un côté à la partie antérieure de la région cervicale, et il assure que cette opération a pour résultat : la cessation des mouvements respiratoires du côté correspondant du thorax et de la moitié correspondante du diaphragme.

Il faut noter qu'il s'agit là d'une expérience difficile à faire, malgré les apparences, et de résultats difficiles à interpréter. Il n'est pas facile, en effet, de couper le faisceau latéral du bulbe rachidien, d'une façon exacte, sans empiéter sur le faisceau antérieur correspondant, ou sur la partie externe de la colonne correspondante de substance grise. D'autre part, lorsqu'on observe un effet produit sur les mouvements respiratoires par ces sortes d'opérations, on doit toujours se demander, au moins pendant les quelques heures qui suivent l'opération, si l'effet observé est dû à l'interruption elle-même de la continuité du faisceau coupé, ou à l'excitation de ce faisceau, ou au trouble produit dans la moitié correspondante de la substance grise par le choc opératoire. Mais ces dernières réserves ne sauraient infirmer, il faut bien le dire, les résultats obtenus par M. Schiff, car ce physiologiste a eu soin de ne tenir compte que des effets permanents déterminés par l'opération, de ceux qu'il pouvait encore observer après quelques jours, lorsque l'animal survivait à la vivisection.

Les expériences de M. Schiff ont été répétées, et elles n'ont pas toujours donné les mêmes résultats. M. Brown-Séquard a vu les mouvements respiratoires, après une section d'un des faisceaux latéraux, à la partie supérieure de la région cervicale, persister dans le côté correspondant du thorax. J'ai parlé aussi, dans mes *Leçons sur la physiologie du système nerveux*, d'expériences que j'avais faites, et dans lesquelles, après une hémi-section de la moelle, vers la deuxième vertèbre cervicale, j'avais constaté la persistance de mouvements respiratoires dans la moitié du thorax du côté de l'hémi-section. Récemment, M. Brown-Séquard est allé plus loin, et il a communiqué, à la société de biologie, des faits dans lesquels, après la section d'un faisceau latéral de la moelle, vers la partie supérieure de la région cervicale, il aurait observé non-seulement qu'il n'y avait pas de paralysie des muscles respirateurs de ce côté, mais même que ces muscles se contractaient plus énergiquement que ceux du côté opposé. Il est probable que les expériences de M. Brown-Séquard différaient par un point assez important de celles de M. Schiff. Peut-être ce dernier ne respectait-il pas complétement les faisceaux antérieurs; peut-être M. Brown-Séquard ne coupait-il pas entièrement les faisceaux latéraux. Mais, en tout cas, je le répète, il doit y avoir eu une différence notable entre les opérations faites par ces deux expérimentateurs, car il est impossible que des hommes aussi exercés, pratiquant la même vivisection et se trouvant en présence de phénomènes assez faciles, en somme, à observer, soient arrivés à tirer de leurs vivisections des conclusions aussi opposées. J'ai fait récemment de

nouvelles recherches, relatives à l'influence qu'exerce sur les mouvements respiratoires, une hémi-section de la moelle vers la deuxième vertèbre cervicale, et j'ai constaté qu'une hémi-section médullaire ainsi pratiquée, même lorsqu'elle n'est pas absolument complète, paralyse presque entièrement, sinon entièrement, les muscles respirateurs et la moitié du diaphragme du côté correspondant. L'observation directe ne donne parfois que des résultats équivoques et discutables; et c'est sans doute à cause de cela que j'avais cru, en 1864, à la persistance de mouvements respiratoires dans le côté correspondant à une hémisection de la moelle cervicale. Il faut souvent une grande attention, pour reconnaître que la moitié du thorax du côté de l'opération, se développe moins dans l'inspiration que la moitié du côté opposé; c'est cependant un résultat constant. Quant au diaphragme, pour constater qu'il est paralysé ou affaibli du côté de l'hémi-section de la moelle cervicale, il suffit d'introduire de chaque côté une épingle dans le thorax, au travers de la peau et des muscles sous-jacents, et au niveau d'un des derniers espaces intercostaux; la pointe de cette épingle se trouve en contact avec le diaphragme, au moins pendant l'expiration. Or on verra facilement que l'épingle implantée du côté de l'opération, restera à peu près immobile, pendant les mouvements alternatifs d'inspiration et d'expiration, tandis que l'épingle, implantée du côté opposé, s'abaisse, s'élève, subit des sortes de mouvements gyratoires alternatifs, dans un sens ou dans un autre, suivant le mouvement exécuté par le thorax, c'est-à-dire suivant qu'il y a inspiration ou expiration. Cette expérience comparative ne peut laisser de doutes sur la réalité de l'influence de l'hémi-section de la partie supérieure de la moelle cervicale sur les mouvements des muscles respirateurs du côté correspondant. Dans toutes mes expériences, la moitié de la substance grise était complétement, ou presque complétement coupée, et, par conséquent, on n'est pas en droit de juger, d'après ces faits, des résultats de la section isolée d'un faisceau latéral. Seulement, ce que j'ai vu dans des cas où l'hémi-section était incomplète et où elle portait surtout sur le faisceau latéral, me porte à penser que la section du faisceau latéral seul doit affaiblir l'énergie des mouvements respiratoires du côté correspondant, mais doit agir principalement sur les muscles qui reçoivent leurs nerfs excitateurs des points rapprochés du lieu de la section. De plus, la section des faisceaux latéraux ne me paraît pas devoir agir sur les muscles qui concourent aux mouvements de la respiration, à un degré plus considérable que sur ceux qui se contractent pour d'autres usages.

M. Schiff a fait, en 1870, de nouvelles recherches relatives à l'influence du faisceau latéral de la région cervicale de la moelle sur la respiration, et il maintient l'exactitude de ses assertions antérieures. Il affirme que la section d'un faisceau latéral, au niveau du premier nerf cervical, ou une hémi-section de la moelle faite à ce niveau abolit complétement les mouvements respiratoires du côté correspondant. Sur un chien ainsi opéré et qui avait survécu, il a ouvert l'abdomen pendant que l'animal était soumis à l'éthérisation, et il a pu constater *de visu* qu'une seule moitié du diaphragme prenait part aux mouvements de la respiration. Il a répété plus récemment encore ses expériences, et il affirme de nouveau que la section des faisceaux latéraux, faite au-dessus des trois dernières vertèbres cervicales détermine une immobilité des côtes, résultat qu'on peut rendre absolument évident par le graphique. Il ajoute, ce qui est, du reste, étranger à notre sujet actuel, que cette opération donne lieu, en même temps, à un degré plus ou moins marqué d'anesthésie.

Ces nouvelles expériences de M. Schiff, quelque valeur qu'elles aient pour

mettre en évidence l'influence des lésions d'une moitié de la moelle cervicale sur les mouvements respiratoires, ne peuvent pas prouver l'action *spéciale* des faisceaux latéraux sur ces mouvements. Et c'est là ce qu'il faudrait, je le répète, pour fournir à l'opinion de Charles Bell, l'appui d'une démonstration expérimentale.

En résumé, je ne crois pas qu'on soit autorisé à attribuer aux faisceaux latéraux du bulbe rachidien et de la moelle épinière un rôle physiologique spécial, en rapport avec la fonction respiratoire.

De l'influence de la moelle épinière sur l'appareil de la circulation. Jusque dans ces dernières années, on ne possédait que des notions bien vagues et bien incertaines, relativement à l'action que peut exercer la moelle épinière sur le cœur et les vaisseaux ; mais il n'en est plus de même aujourd'hui ; la physiologie s'est enrichie de faits bien observés qui, non-seulement, démontrent que la moelle épinière est douée d'une influence de ce genre, mais encore nous permettent, dans la plupart des cas, de nous rendre compte, jusqu'à un certain point, du mécanisme de cette influence. Pour exposer ces faits, il est nécessaire d'étudier l'action de la moelle épinière, d'abord sur le cœur, puis sur les vaisseaux.

A. *Influence de la moelle épinière sur le cœur.* L'histoire de nos connaissances sur cette question date en réalité de Legallois. Jusqu'à lui, on avait surtout recherché dans l'encéphale, particulièrement dans le cerveau (Piccolomini), ou dans le cervelet (Willis), la source de la puissance excitatrice des mouvements du cœur. Legallois, au contraire, se crut autorisé par ses expériences à placer dans la moelle épinière le foyer de l'innervation motrice de cet organe. Les faits expérimentaux, sur lesquels s'appuyait ce physiologiste, n'ont pas sans doute la signification qu'il leur avait attribuée ; cependant, ils conservent une certaine valeur, quoi qu'on en ait dit, et ils méritent, par conséquent, d'être mentionnés brièvement ici. Tout ce qui concerne cet historique est emprunté au traité de physiologie de Longet, où il est exposé d'une façon très-complète.

Sur des lapins âgés de vingt jours, Legallois détruit, à l'aide d'un stylet introduit dans le canal vertébral, certaines parties de la moelle épinière : chez les uns, c'est la région lombaire ; chez d'autres, la région dorsale ; chez d'autres encore, c'est la région cervicale. Dans toutes ces expériences, la vie s'éteint rapidement : dans le premier cas, au bout de trois minutes et demie ; dans le second, au bout de deux minutes ; dans le troisième, au bout d'une minute et demie. Chez les lapins dont la moelle cervicale avait été détruite, la respiration s'était arrêtée tout aussitôt que l'opération avait été faite ; tandis que chez les autres, il y avait eu quelques mouvements respiratoires, de moins en moins fréquents, et accompagnés à la fin de bâillements. Chez aucun de ces animaux, la respiration artificielle n'avait pu ranimer et entretenir les mouvements du cœur. Legallois attribuait la mort, dans ces cas, au défaut d'action du cœur, c'est-à-dire à l'abolition de l'influence de la moelle épinière sur le cœur.

Sur des lapins âgés de moins de vingt jours, n'ayant que dix jours ou moins encore, Legallois reconnut que la destruction, soit de la région lombaire, soit de la région dorsale, ne détermine pas la mort presque subite. La destruction même de la région cervicale, bien que mortelle aussitôt, dans la plupart des cas, ne produit pas cependant, à cet âge, un effet entièrement semblable à celui qui avait été observé chez des lapins de vingt jours; car on peut, par l'insufflation pulmo-

naire, ranimer la vie des lapins âgés de moins de dix jours et qui ont subi cette vivisection ; mais la vie s'éteint bientôt malgré l'insufflation.

Enfin, la destruction de toute la moelle épinière, d'après Legallois, abolirait immédiatement et constamment la vie, par arrêt des mouvements de cœur, chez les lapins de tout âge.

Comme Legallois savait très-bien que le cœur, excisé chez un animal vivant, continue à battre encore pendant un certain temps, il ne pouvait pas laisser sans réponse, l'objection qu'on pouvait tirer de ce fait et opposer à ses expériences. Pour lui, si le cœur bat, lorsqu'il est séparé du corps, chez un mammifère, ses mouvements sont faibles, relativement, et durent trop peu de temps pour qu'on puisse les considérer comme pouvant durer sans l'intervention du centre bulbo-spinal. Le cœur bat encore chez l'animal dont on vient de détruire la moelle épinière, mais seulement pendant un temps très-court, et ses mouvements ne seraient pas assez énergiques pour entretenir la circulation.

L'opinion de Legallois est évidemment très-exagérée, et de nombreuses expériences, dont quelques-unes avaient déjà été faites avant lui par Zimmermann et par Spallanzani, ne sauraient laisser de doutes sur la persistance des mouvements du cœur, et, par suite, de la circulation, chez les animaux (mammifères, batraciens), dont la moelle épinière est détruite partiellement ou en totalité, et chez lesquels les échanges respiratoires entre le sang et l'air peuvent encore se faire soit par la respiration cutanée (batraciens), soit, par le moyen de l'insufflation pulmonaire (mammifères).

Wilson Philip a pu maintenir vivants, pendant une demi-heure au moins, des lapins auxquels il avait enlevé la moelle épinière et le cerveau, après les avoir étourdis par un coup porté sur le derrière de la tête, et chez lesquels il pratiquait l'insufflation pulmonaire. Les mouvements du cœur et la circulation persistaient pendant tout le temps de la survie des animaux.

Des expériences analogues, faites sur diverses sortes d'animaux par C. A. Weinhold, C. F. Nasse, Wedemeyer, donnèrent les mêmes résultats. Flourens a pu, à l'aide de l'insufflation pulmonaire, entretenir pendant une heure, ou une heure et demie, les mouvements du cœur et la circulation sur des chiens, des chats, des lapins, des cobayes et des poules, après avoir détruit chez ces animaux, non-seulement la moelle épinière, mais même tout l'axe cérébro-spinal.

Longet a vu des chiens, chez lesquels il avait enlevé la partie lombaire de la moelle et la plus grande partie de la région dorsale, survivre pendant quelques heures à cette opération. M. Brown-Séquard a pu conserver vivant pendant près de trois mois un jeune chat auquel il avait enlevé toute la moelle lombaire, et l'animal est mort d'accident au bout de ce temps. Les pigeons, d'après ce physiologiste, vivraient, après l'ablation de la moelle lombaire, aussi longtemps que des pigeons intacts.

Chez les batraciens, la persistance des mouvements du cœur, après l'ablation de la moelle épinière, est bien plus facile à observer que chez les mammifères et les oiseaux, et, depuis Spallanzani, qui avait déjà bien noté ce fait chez la salamandre, tous les physiologites ont pu constater cette persistance de la circulation chez les batraciens ainsi opérés.

A ces résultats expérimentaux, qui montrent l'inexactitude de l'opinion de Legallois, on peut ajouter les observations d'amyélencéphalie, dans lesquelles on voit que des fœtus privés de moelle épinière et d'encéphale, par suite de maladies survenues pendant le développement, ont pu s'accroître de façon à avoir acquis,

au moment de l'accouchement à terme, les dimensions normales : le cœur avait continué à se mouvoir, et la circulation s'était évidemment faite chez ces fœtus, comme chez des fœtus normaux. Les arguments tirés de ces observations n'ont peut-être pas une valeur aussi démonstrative que ceux qui sont puisés dans l'expérimentation, parce que l'on peut supposer que la dépendance entre le cœur et les centres nerveux n'est pas aussi étroite pendant le développement intra-utérin, qu'elle le devient après la naissance. Cependant il est difficile de ne pas croire que, dans les derniers temps de la vie intra-utérine, le cœur ne soit pas soumis déjà à l'influence du système nerveux central, et, par conséquent, on peut tenir compte, dans une certaine mesure, des faits d'amyélencéphalie, lorsqu'il s'agit de décider si la moelle épinière a réellement une action nécessaire sur le cœur.

Tous ces faits réunis sont donc en opposition avec la manière de voir de Legallois. Mais il ne faudrait pas en tirer la conclusion que la moelle épinière n'a aucune action sur le cœur. Ce serait une exagération dans un autre sens, et ce serait une conclusion inexacte. Il est certain que la moelle épinière n'a pas, sur le cœur une influence aussi facile à mettre en évidence que celle qu'exerce le bulbe rachidien sur cet organe ; mais elle n'en a pas moins sur lui une action incontestable.

Wilson Philip avait déjà bien reconnu et montré cette action. Il avait fait voir que l'alcool, mis en contact avec la moelle épinière, accélère les mouvements du cœur, tandis que l'infusion d'opium, essayée de la même façon, ralentit ces mouvements, après les avoir d'abord accélérés . il avait vu aussi que ces résultats étaient surtout marqués, lorsqu'il agissait sur la région cervicale de la moelle épinière.

Volkmann, Longet, ont observé que l'excitation électrique de la moelle épinière détermine une modification des battements du cœur. Clift, Wedemeyer, ont constaté que la destruction brusque de la moelle épinière produit d'abord une accélération des mouvements cardiaques, suivie bientôt d'un affaiblissement très-prononcé de ces mouvements. Nasse, chez des chiens soumis à la respiration artificielle, a vu aussi, après la destruction de la moelle épinière, les battements du cœur devenir plus lents et plus faibles; et le sang de l'artère crurale ne jaillissait plus avec la même force : parfois même il n'y avait plus de jet. Longet a fait des observations du même genre sur des chiens qu'il avait décapités, après avoir lié les artères carotides et vertébrales, et chez lesquels il pratiquait l'insufflation pulmonaire. La destruction de la moelle épinière était faite à l'aide d'une tige de fer, enfoncée dans le canal vertébral. « Après un temps d'arrêt, dit-il, les contractions devenaient très-précipitées pendant quelques secondes, puis elles ont été surtout beaucoup plus faibles qu'avant la destruction de la moelle. » Si l'on comparait deux chiens opérés de même, sauf la destruction de la moelle, qui n'était faite que sur l'un d'eux, « on voyait constamment, chez l'animal dont la moelle avait été détruite, les contractions cardiaques faiblir d'une manière très-sensible, comparativement à celles de l'autre animal dont la moelle était demeurée intacte. »

Il est donc bien certain que la moelle épinière exerce une certaine influence sur le cœur. D'autres faits pourraient encore être cités, pour démontrer la réalité de cette influence. Ainsi, chez la grenouille, après qu'on a enlevé l'encéphale avec le bulbe, et que des percussions violentes de la tête ne peuvent plus déterminer de modifications des mouvements du cœur, on peut voir encore un ralentissement momentané de ces mouvements se produire lorsqu'on percute la région

antérieure de la colonne vertébrale. Et chez les mammifères, De Bezold a montré que la section transversale de la moelle épinière, au niveau de l'atlas, produit un ralentissement des battements du cœur et un abaissement de la tension artérielle, tandis que la galvanisation de la partie de la moelle épinière située en arrière de la section produit les effets inverses.

Comment et par quelles voies s'exerce cette influence de la moelle épinière sur le cœur? S'agit-il, comme le pensait De Bezold, d'une action centrifuge se produisant par l'intermédiaire de filets nerveux allant de la moelle épinière au cœur?

Ludwig et Thiry ont fait voir que Bezold n'avait pas tenu compte d'une donnée importante, à savoir des modifications que la paralysie ou l'excitation de la moelle épinière peuvent produire dans l'état des divers vaisseaux du corps, et, en particulier, dans l'état des vaisseaux des cavités viscérales, surtout de la cavité abdominale.

Nous allons insister sur ces modifications, lorsque nous allons parler de l'action de la moelle épinière sur les vaisseaux. Disons seulement ici, que la section de la moelle épinière, à l'endroit où la pratiquait De Bezold, donne lieu à une dilatation des petites artères de tout le corps et principalement de celles de l'abdomen : d'où congestion des divers organes, diminution de la masse du sang qui traverse le cœur et abaissement de la tension artérielle, en même temps que ralentissement des battements cardiaques. Au contraire, la galvanisation de la partie supérieure de la moelle amène un resserrement des vaisseaux des divers parties du corps : d'où déplétion moins facile du cœur et des grosses artères; d'où augmentation de la tension artérielle; en même temps le nombre des battements du cœur s'accroît. L'augmentation de tension, qui a lieu dans ces cas, est tout à fait comparable, comme mécanisme, à celle qui a lieu dans les carotides, lorsque l'on comprime l'aorte abdominale.

D'après M. Schiff, l'affaiblissement et le ralentissement des mouvements du cœur seraient dus bien plutôt encore à la stase relative du sang dans les artérioles, les vaisseaux capillaires et surtout les veines, qu'à la diminution de tension du sang artériel. Une assez grande quantité de sang se trouve, en réalité, accumulée dans ces vaisseaux, par suite de leur dilatation sous l'influence de la section de la moelle. Pour démontrer que les choses ont bien lieu par le mécanisme qu'il indique, M. Schiff pratique la transfusion sur des chiens curarisés, dont la moelle cervicale est coupée au niveau de la première vertèbre cervicale, et qui sont soumis à la respiration artificielle. Il constate que l'on peut ainsi ramener les mouvements du cœur à la force et à la fréquence qu'ils offraient avant la section de la moelle. La quantité de sang qu'il est nécessaire d'injecter pour obtenir ce résultat est assez considérable. Il faut introduire dans l'appareil circulatoire d'un chien du poids moyen de 5 kilogrammes, une quantité de sang qu'on peut évaluer à 250 ou 300 grammes.

La coïncidence de l'abaissement de la tension artérielle et de la diminution de fréquence des mouvements du cœur n'est pas absolument nécessaire, pas plus que celle des phénomènes inverses. MM. Ludwig et Cyon ont montré, en effet, que l'on pouvait obtenir un de ces effets isolément. Ainsi que nous l'avons dit, c'est principalement par l'intermédiaire de la dilatation ou du resserrement des vaisseaux de la cavité abdominale, que la paralysie ou l'excitation de la moelle épinière agit sur le cœur et les artères qui en partent, pour y diminuer, ou y augmenter la tension sanguine. Or les nerfs qui transmettent aux vaisseaux intra-abdominaux l'influence de la moelle épinière, sont les nerfs splanchniques.

Si l'on coupe ces nerfs et si l'on excite la moelle épinière, les vaisseaux intra-abdominaux ne se resserreront pas; il n'y aura pas de modification de pression, ou du moins la modification sera faible, car elle ne sera plus produite que par la constriction des vaisseaux des autres parties du corps; mais les mouvements du cœur s'accéléreront, pour se ralentir, sans changement notable de la tension artérielle, quand on interrompra l'excitation. Il semble donc y avoir des fibres nerveuses, allant de la moelle épinière au cœur, et pouvant stimuler cet organe, de façon à en accélérer les battements. D'après MM. Cyon, ces fibres formeraient, de chaque côté, un nerf, *nerf accélérateur du cœur*, qui émergerait de la moelle avec le troisième rameau du ganglion cervical inférieur. Ce nerf accélérateur agirait sur le cœur, à l'état normal, lorsqu'il serait excité par voie réflexe, l'excitation pouvant être produite par les différents nerfs sensitifs du corps, et spécialement par ceux dont les extrémités périphériques sont en rapport avec la surface interne du cœur.

En effet le cœur, d'après les travaux de MM. Ludwig et Cyon, est en communication avec les centres nerveux, par l'intermédiaire de nerfs centripètes, partant de la surface interne de l'organe et qui vont rejoindre les pneumogastriques, en un point différent de leur trajet, suivant les animaux, soit près du cœur, soit vers la partie supérieure du cou. Ces nerfs peuvent déterminer une excitation du bulbe et de la moelle épinière, excitation qui amène une dilatation réflexe des vaisseaux intestinaux et produit, comme conséquence nécessaire, un abaissement de la tension artérielle. Ce sont les *nerfs dépresseurs du cœur*. Ces faits intéressants sont exposés ailleurs d'une façon détaillée (*voy.* CŒUR); mais on ne pouvait pas se dispenser de les rappeler ici brièvement, afin de bien montrer le mécanisme de l'action de la moelle épinière sur le cœur.

En réalité, la moelle épinière, séparée du bulbe rachidien, ne paraîtrait avoir d'influence réelle sur le cœur que par l'intermédiaire des *nerfs accélérateurs*. L'action propre de la moelle sur les vaso-moteurs ne modifierait pas sensiblement le rhythme et le nombre des mouvements cardiaques, d'après MM. Ludwig et Cyon. Disons toutefois que, chez les grenouilles, la partie de la moelle épinière la plus rapprochée du bulbe rachidien semble pouvoir agir sur le cœur autrement que chez les mammifères; car, ainsi que je l'ai dit, après l'ablation de l'encéphale tout entier, y compris le bulbe rachidien dans toute sa longueur, un choc violent de la partie extérieure de la colonne vertébrale, produisant une commotion de la région correspondante de la moelle, détermine un certain degré de ralentissement momentané des mouvements cardiaques.

Nous ne parlerons pas ici d'autres nerfs, qui naissent directement du centre nerveux et qui agissent sur le cœur, c'est-à-dire des nerfs vagues et surtout des nerfs accessoires de Willis. C'est le bulbe rachidien qui est le foyer principal d'origine de ces nerfs et le centre de leurs actions réflexes, déterminées soit par des impressions périphériques, perçues ou non, soit par des troubles émotifs. C'est donc à propos de la physiologie de la moelle allongée que l'on doit étudier le mécanisme de ces actions.

Je n'ajouterai qu'un mot, relatif aux nerfs accélérateurs, par l'intermédiaire desquels la moelle épinière peut agir sur le cœur, pour augmenter la fréquence des battements de cet organe. Les extrémités périphériques de ces nerfs paraissent échapper à l'influence paralysante que l'atropine exerce sur les extrémités cardiaques des nerfs vagues. Chez un chien soumis à l'action de cette substance, l'électrisation des nerfs vagues ne détermine plus d'arrêt, ni de ralentissement

des mouvements du cœur. Bien au contraire, ainsi que l'a prouvé Rutherford, comme ces nerfs, chez le chien, contiennent les fibres accélératrices du cœur, on provoque, en les électrisant, une augmentation de fréquence des battements cardiaques. Chez un mammifère, dans ces conditions, des excitations transmises à la moelle peuvent donc encore agir sur le cœur et précipiter ses mouvements.

B. *Influence de la moelle épinière sur les vaisseaux.* Nous venons de voir que la moelle épinière peut servir de voie de transmission à des actions réflexes qui modifient les vaisseaux. Ces phénomènes ont pour points de départ, des excitations portant sur les extrémités de certains nerfs centripètes et conduites au bulbe rachidien, centre excito-moteur de ces actions. C'est de la sorte qu'ont lieu les modifications (dilatation) de toutes les petites artères du corps, et en particulier de celles des viscères abdominaux, sous l'influence des excitations conduites au bulbe rachidien par les nerfs dépresseurs du cœur. Si l'on coupe transversalement, en effet, la moelle épinière sur un mammifère, un peu en arrière du *point vital*, l'excitation galvanique des nerfs dépresseurs à la région cervicale n'a plus d'action sur les vaisseaux de l'abdomen ; ces vaisseaux ne se dilatent plus, comme ils le font si nettement chez un animal dont la moelle épinière est intacte. La moelle épinière ne joue pas seulement le rôle d'organe de transmission dans ce cas ; elle contient les foyers médullaires d'origine des fibres nerveuses sympathiques, destinées à concourir à la formation des nerfs splanchniques, et les incitations qui partent du bulbe rachidien, pour mettre en activité ces nerfs, ne peuvent les exciter que par l'intermédiaire de ces foyers.

L'action qu'exerce, ou peut exercer, la moelle épinière sur les nerfs splanchniques et secondairement sur les vaisseaux de l'abdomen, n'est qu'un exemple de l'influence vaso-motrice de la moelle épinière. Nous avons vu que, par suite de l'électrisation des nerfs dépresseurs, les autres nerfs vaso-moteurs de tout le corps sont modifiés de la même façon que les splanchniques ; mais les phénomènes ainsi produits sont moins saillants que ceux que présente la circulation intra-abdominale. La moelle épinière peut, en effet, agir sur les nerfs vaso-moteurs de tous les points du corps, et nous devons étudier les diverses conditions dans lesquelles se manifeste cette action vaso-motrice de la moelle, ainsi que son mécanisme dans les différents cas dont nous aurons à parler. Disons toutefois que cette étude ne saurait recevoir ici tous les développements qu'elle comporte. Nous devons renvoyer, pour les détails, à l'article *vaso-moteurs* (*nerfs*) ; il faut nous borner ici à indiquer les généralités indispensables, pour faire comprendre l'importance du rôle de la moelle épinière dans les actions vaso-motrices.

On sait aujourd'hui que les vaisseaux sanguins, de moyen et de petit calibre, sont munis de fibres musculaires, qui forment une de leurs tuniques, soit par elles-seules, soit par leur association à des éléments de tissu élastique. Grâce à cette tunique musculaire, ces vaisseaux peuvent, par la contraction des fibres musculaires qui la constituent, se resserrer, et ils peuvent aussi revenir à leur état primitif, lorsque cette contraction a cessé. La tunique musculaire des vaisseaux sanguins est plus ou moins épaisse. Elle est relativement plus épaisse dans les artérioles que dans les artères, et elle y est aussi formée plus exclusivement de fibres-cellules musculaires ; elle est, en général, plus développée aussi dans les artérioles que dans les veinules, et, dans ces derniers vaisseaux, elle offre une texture un peu différente de celle qu'elle présente dans les premiers. On ne connaît pas jusqu'ici, d'une façon bien nette, l'action du système nerveux sur les veines à

tunique musculaire ; mais on sait bien que la tunique musculaire des artérioles est en relation anatomo-physiologique avec des fibres nerveuses, émanées, pour la plupart, des nerfs du système sympathique. Je rappelle que, d'après les expériences de MM. Cl. Bernard, Brown-Séquard, Waller, Schiff, on sait que la paralysie des nerfs des artères, c'est-à-dire des vaso-moteurs, comme les avait nommés Stilling, avant même que leur existence eût été bien prouvée, et comme on les appelle aujourd'hui, détermine la dilatation des artères, puis secondairement celle des veines ; tandis que l'excitation galvanique, ou autre, de ces nerfs, provoque un resserrement, plus ou moins marqué, des artères et des veines, une circulation capillaire moins rapide, et une pâleur plus ou moins manifeste des tissus dont les vaisseaux sont ainsi modifiés. Dans le premier cas, il y a élévation de la température dans les parties dont les vaisseaux sont dilatés ; dans le second, la constriction musculaire est accompagnée, au contraire, d'un refroidissement plus ou moins considérable. Une excitation trop forte, ou trop longtemps continuée, peut sans doute déterminer, après une période plus ou moins courte de resserrement des vaisseaux, une paralysie et une dilatation de ces canaux sanguins ; c'est là, du moins, un résultat vraisemblable de la surexcitation des vaisseaux par l'intermédiaire des nerfs ; mais, en l'absence de preuves directes bien décisives, il y a lieu de faire quelques réserves. Je sais bien, pour l'avoir vu et montré bien des fois, que les excitations mécaniques qui portent directement sur les vaisseaux (artérioles et veinules chez le lapin, par exemple) peuvent amener, lorsqu'elles ont une certaine intensité, une dilatation locale de ces canaux, après y avoir déterminé d'abord une constriction plus ou moins marquée ; mais il n'est pas clairement démontré, que l'on puisse obtenir le même résultat, en soumettant les nerfs vaso-moteurs à une excitation exagérée. Disons même que l'expérience donne des résultats tout à fait contraires à cette opinion si généralement acceptées. Il m'a été impossible de déterminer la dilatation immédiate, ou rapide, des vaisseaux de l'oreille, en soumettant, sur des lapins, le cordon cervical du grand sympathique à des courants induits d'une grande intensité.

Enfin, l'on peut déterminer une dilatation des vaisseaux de certaines régions, par des excitations conduites à la périphérie par certains nerfs. M. Cl. Bernard a montré que l'excitation des fibres nerveuses, qui vont du nerf lingual à la glande sous-maxillaire, et qui proviennent de la corde du tympan, provoque non-seulement une suractivité de la sécrétion de cette glande, mais encore, en même temps, une dilatation des artérioles de cet organe, et, par suite, une circulation capillaire plus active, une dilatation des veinules, une transformation moins complète de sang artériel en sang veineux, etc. Et cette action dilatatrice de la corde du tympan s'exerce bien directement, par transmission centrifuge, sur les vaisseaux de la glande, puisqu'elle a lieu, lorsque l'on électrise isolément le filet nerveux destiné à la glande sous-maxillaire, après l'avoir séparé, par section, du nerf lingual. J'ai montré que la corde du tympan exerce une action dilatatrice tout aussi nette sur les vaisseaux de la langue elle-même.

Les nerfs vaso-moteurs proviennent de la moelle épinière, ou du bulbe rachidien. Avant de se rendre aux vaisseaux, les fibres vaso-motrices traversent, pour la plupart, peut-être toutes, des ganglions nerveux appartenant au système sympathique. Tantôt ce sont les ganglions qui font partie des chaînes ganglionnaires cervicales, thoraciques ou abdominales : tantôt ce sont des ganglions plus ou moins volumineux, situés en dehors de ces chaînes, comme les ganglions des plexus pulmonaires, solaires, les ganglions sphéno-palatin, otique, sous-maxillaire, etc. ;

les ganglions microscopiques situés dans divers organes, ganglions intra-pulmonaires, ganglions cardiaques pariétaux, ganglions intra-linguaux, plexus ganglionnaires intestinaux de Meissner, d'Auerbach, ganglions des parois vésicales, etc., etc. Tantôt enfin, elles entrent en rapport avec des ganglions microscopiques, situés dans la paroi même des artères et artérioles. Outre les fibres nerveuses vaso-motrices qui naissent dans la moelle épinière et le bulbe rachidien, il en est quelques-unes, sans doute, qui proviennent directement des ganglions ; car, de même qu'on le voit pour les ganglions des racines postérieures rachidiennes, les filets efférents des ganglions sympathiques sont, en somme, plus volumineux que les filets afférents.

Les fibres sympathiques vaso-motrices vont, en grande partie, s'unir par anastomose aux nerfs rachidiens, et elles se séparent de ces nerfs, en des points variés, pour se rendre aux vaisseaux ; un certain nombre de ces fibres cependant, constituent des filets distincts, qui accompagnent généralement les artères dans leur trajet, sans se joindre aux nerfs moteurs rachidiens.

Ces notions sont nécessaires, pour comprendre les résultats des sections expérimentales de la moelle épinière à différents niveaux. Lorsqu'on coupe transversalement la moelle épinière, immédiatement en avant de l'origine des nerfs des membres postérieurs, il se produit une dilatation des vaisseaux de ces membres, principalement dans les jambes et les pieds ; mais la dilatation est plus considérable, lorsque la section est faite vers le milieu de la région dorsale. C'est que la première section n'interrompt pas la continuité de toutes les fibres vaso-motrices destinées aux membres postérieurs. Un certain nombre de ces fibres proviennent des ganglions intra-abdominaux et leur origine dans la moelle se trouve au dessus de cette première section. Ces dernières fibres sont intéressées au contraire, comme les autres, lorsque la section transversale porte sur le milieu ou sur la partie antérieure (supérieure) de la région dorsale de la moelle épinière, et la dilatation vasculaire est nécessairement plus générale dans ces conditions. On observe, entre les résultats de ces deux expériences, une différence tout à fait comparable à celle que M. Cl. Bernard a signalée, entre les effets de la section de toutes les racines des nerfs destinés à l'un des membres postérieurs, et ceux de la section du nerf sciatique et du nerf crural. L'élévation de température qui a lieu dans le premier cas (M. Schiff a montré que, contrairement à ce qu'avait dit M. Cl. Bernard, la section des racines en question détermine une augmentation de chaleur dans le membre correspondant), est très-faible, comparée à celle que produit la section des troncs nerveux eux-mêmes, parce que cette section divise la presque totalité des fibres nerveuses vaso-motrices destinées au membre postérieur correspondant ; tandis que la section des racines nerveuses, naissant du renflement lombaire, ne divise qu'un nombre relativement restreint de ces fibres.

Les fibres vaso-motrices, destinées à une partie du corps, naissent de la moelle épinière dans des régions plus ou moins différentes de celle où naissent les fibres sensitives et motrices de cette même partie. Nous venons de voir qu'il en est ainsi pour les membres postérieurs ; il en est de même pour la tête et pour les membres antérieurs. Les fibres vaso-motrices destinées à ceux-ci quittent la moelle, d'après M. E. Cyon avec les troisième et septième racines dorsales, et se rendent au plexus brachial en traversant le grand sympathique dorsal et le premier ganglion dorsal, et paraissent avoir, par conséquent, une origine réelle bien différente de celle des nerfs du plexus brachial. Quant aux nerfs vasculaires de la tête, ils sont séparés, à leur origine, des nerfs oculo-pupillaires, et

bien plus encore, des divers nerfs de la face et du crâne; ils paraissent sortir, en grande partie, de la moelle épinière avec les racines de la troisième paire dorsale.

Ce sont là des faits intéressants, non-seulement parce qu'ils permettent, comme je l'ai dit tout à l'heure, de se rendre compte des effets produits par des sections transversales de la moelle épinière, dans les expériences faites sur les animaux, mais aussi parce qu'ils peuvent expliquer les modifications vasculaires, déterminées dans telle ou telle région du corps par les lésions médullaires, chez l'homme.

L'expérimentation établit que les fibres vaso-motrices sortent de la moelle épinière, en suivant les racines antérieures. En coupant une ou plusieurs racines antérieures, on paralyse donc un certain nombre de ces fibres. La section des racines postérieures n'agit pas de même; elle doit cependant diminuer le *tonus* vasculaire, dans la partie dont les fibres nerveuses sensitives sont en continuité avec les racines coupées. L'excitation du bout périphérique des racines antérieures coupées fait contracter les vaisseaux auxquels se rendent les fibres vaso-motrices contenues dans ces racines; l'excitation du bout central des racines postérieures doit déterminer la dilatation réflexe d'un certain nombre de vaisseaux.

On a constaté d'ailleurs que les diverses actions vaso-motrices peuvent être déterminées, non-seulement par voie directe, mais aussi par voie réflexe. Les excitations qui portent sur des extrémités périphériques de nerfs sensitifs, peuvent produire, par voie réflexe, soit une contraction des vaisseaux de la partie excitée, soit une dilatation de ces canaux.

M. le professeur Rouget, de Montpellier, a fait voir que, lorsque l'on coupe l'un des nerfs sciatiques sur un chien, il se produit, en même temps qu'un échauffement des orteils du membre postérieur du côté du nerf coupé, un refroidissement des orteils du côté opposé. Dans ce cas, il paraît y avoir contraction réflexe des vaisseaux dans les parties ainsi refroidies. Ce résultat, il est vrai, n'est pas constant; et il pourrait du reste s'expliquer par la diminution de l'afflux sanguin qui a lieu dans les artères du membre du côté non opéré, par suite de la dilatation des vaisseaux dans le membre dont le nerf sciatique est coupé. Le sang amené par l'aorte à ses deux branches de bifurcation, doit, en effet se répartir alors en deux courants inégaux, l'un plus fort, pénétrant dans l'artère iliaque primitive du côté du nerf sciatique coupé; l'autre, plus faible, dans l'artère du côté opposé.

On sait, depuis les expériences de Schiff, de Snellen, et d'autres physiologistes, que l'excitation du bout central du nerf cervico-auriculaire antérieur, faite sur un lapin, provoque une dilatation considérable de tous les vaisseaux de l'oreille du côté correspondant, et, par conséquent, une vive congestion de cette partie.

M. Loven a constaté, et rien n'est plus facile à vérifier, que l'électrisation du nerf tibial antérieur, chez le lapin, au niveau de la partie antérieure de l'articulation tibio-tarsienne, détermine une dilatation considérable de l'artère saphène, dans toute sa longueur.

Ces différents faits ne sont que des exemples des modifications vasculaires réflexes qui peuvent se produire dans toutes les régions du corps, sous des influences variées.

Il faut bien dire d'ailleurs, que, par les moyens expérimentaux dont nous disposons, on obtient plus souvent des dilatations réflexes des vaisseaux que des constrictions réflexes.

Par quel moyen se fait la dilatation réflexe des vaisseaux? Y a-t'il surexcitation

réflexe des nerfs vasculaires, d'où épuisement presque immédiat de l'excitabilité de ces nerfs, et paralysie de la tunique musculaire des vaisseaux? Y a-t-il excitation réflexe de fibres nerveuses vaso-dilatatrices?

Suivant toute probabilité, ce n'est ni de l'une, ni de l'autre façon, que les choses se passent. Il est vraisemblable que la dilatation, dite active, est le résultat d'une *action d'arrêt*. Certaines fibres nerveuses, les fibres vaso-dilatatrices, se rendent aux ganglions avec lesquels les nerfs vaso-constricteurs entrent en relation, en un point quelconque de leur trajet. Ces fibres, lorsqu'elles sont excitées, exercent sans doute, sur les cellules de ces ganglions, une influence spéciale qui se traduit par une interruption de l'activité de ces cellules. Cette activité cessant, le tonus vasculaire cesse aussi; les parois vasculaires se laissent distendre par le sang, et les vaisseaux se dilatent. Ce qui montre bien que le phénomène ne se produit pas par action dilatatrice directe, c'est, d'une part, que la disposition des éléments musculaires dans la paroi des petites artères, ne permet pas de concevoir la possibilité d'une action de ce genre, et c'est, d'autre part, ce fait que la section d'un nerf vaso-dilatateur ne détermine aucune modification de la circulation dans les parties où il se distribue. Ainsi la section de la corde du tympan ne donne lieu à aucun changement de coloration de la moitié correspondante de la langue. Or, si les fibres de ce cordon nerveux se rendaient à la paroi même des petits vaisseaux de la langue, cette paroi serait soumise à deux influences de sens contraire, antagonistes, et le diamètre du calibre intérieur de ces vaisseaux varierait suivant que l'une ou l'autre de ces influences deviendrait plus ou moins puissante. L'influence des fibres vaso-dilatatrices venant à cesser, les vaisseaux, si l'hypothèse en question était fondée, devraient subir un resserrement plus ou moins considérable, puisque les fibres vaso-constrictives agiraient seules. Or, je le répète, il n'en est rien, et, par conséquent il n'est pas possible d'admettre que les fibres dites vaso-dilatatrices agissent en exerçant une influence active et directe sur les parois des vaisseaux.

Quoi qu'il en soit, les faits de modifications réflexes du calibre des vaisseaux sont de ceux qu'on observe à chaque instant. La rougeur de la conjonctive, lorsqu'un corps étranger pénètre entre les paupières; la congestion de la peau, sous l'influence de toutes les applications de substances rubéfiantes; toutes les fluxions inflammatoires; les congestions de la face, de la conjonctive, qui accompagnent les névralgies faciales, sont des phénomènes bien connus. Il en est de même de tous les afflux sanguins qui ont lieu dans les membranes muqueuses de l'appareil digestif, surtout dans celle de l'estomac, au moment de la digestion. Dans tous ces cas, il s'agit de dilatations réflexes des vaisseaux, et la moelle épinière, soit seule, soit associée au bulbe rachidien, est le centre de réflexion des excitations centripètes qui déterminent ensuite, par voie centrifuge, ces dilatations. D'autres exemples peuvent encore être cités, et, parmi eux, l'un des plus remarquables est celui dont nous avons déjà parlé, à savoir: la dilatation considérable de tous les vaisseaux de la cavité abdominale, sous l'influence de l'excitation du nerf dépresseur. Cette dilatation se fait certainement pendant la vie, lorsque, par une cause quelconque, le cœur se trouve engorgé de sang. Il se produit alors une impression spéciale sur les extrémités des nerfs dépresseurs dans l'endocarde; cette impression excite ces nerfs, et détermine, par l'intermédiaire de l'axe bulbo-spinal, une dilatation réflexe des vaisseaux intra-abdominaux. Le cœur se désemplit ainsi, et il peut reprendre la liberté de ses mouvements. Rappelons aussi l'expérience remarquable de MM. Brown-Séquard et Tholozan

(1851) qui ont vu que, par suite de l'immersion d'une main dans l'eau froide, l'autre main subit un abaissement de température ; il y a, dans ce cas, constriction réflexe des vaisseaux de la main qui n'est pas directement soumise à l'action du froid. On peut déterminer un effet réflexe inverse, lorsqu'on expose, pendant l'hiver, une des mains à une source quelconque de chaleur : il peut se produire ainsi une élévation de la température de l'autre main. Dans ces cas, comme les phénomènes de refroidissement ou d'échauffement n'ont lieu que dans la main qui n'est pas exposée au froid ou au chaud, il ne s'agit pas du résultat d'une modification de température de toute la masse du sang.

Les phénomènes de dilatation réflexe des vaisseaux de la peau peuvent être provoqués dans certains cas, chez l'homme, par des excitations cutanées non perçues. J'ai vu, chez une femme ataxique, qui offrait une insensibilité presque complète des membres inférieurs, le pincement de la peau du mollet, même alors que la malade n'éprouvait aucune sensation, déterminer l'apparition d'une rougeur réflexe autour du point pincé, jusqu'à une distance de deux ou trois centimètres de ce point.

Les phénomènes de dilatation vasculaire ne se montrent pas nécessairement et uniquement dans les parties qui ont été les points de départ de l'irritation centripète. Ainsi, dans les cas de brûlure d'une région étendue des membres inférieurs, par exemple, on voit presque constamment se produire des lésions viscérales, d'abord congestives, puis inflammatoires. Ces lésions, signalées d'abord par Dupuytren, ont été étudiées par Long, Curling, Erichsen, Brown-Séquard (qui cite les auteurs précédents). Il s'agit d'ailleurs, dans ces cas, d'actions réflexes qui ne provoquent probablement pas directement la congestion viscérale, mais qui déterminent des irritations des viscères, suivies secondairement de dilatations vasculaires. M. Brown-Séquard a prouvé que la section transversale de la moelle épinière, au niveau de la troisième paire lombaire, empêche les brûlures, produites ensuite sur les membres inférieurs, d'engendrer les lésions réflexes viscérales en question, sauf pourtant dans la vessie, le rectum et les organes voisins ; lorsque les nerfs sciatiques et cruraux étaient coupés, des brûlures du même genre ne produisaient plus aucune irritation viscérale réflexe.

Nous n'avons pas besoin de chercher ici à faire comprendre comment ces phénomènes de dilatation ou de constriction réflexe des vaisseaux, jouent un rôle important dans les fonctions de sécrétion, d'absorption, de calorification, de nutrition. Du reste, nous parlerons bientôt de ce rôle d'une façon spéciale.

La moelle épinière est, sans doute, le centre par lequel se produit la réflexion de l'excitation expérimentale des fibres sensitives sur les nerfs vaso-moteurs. Cependant, d'après certains physiologistes, le véritable centre de réflexion vasomotrice serait situé dans le bulbe rachidien. C'est là que serait le centre vasomoteur de tout le corps. Les vaisseaux dont les nerfs ne seraient plus en relation avec le bulbe rachidien seraient paralysés, tandis que ceux qui seraient encore en communication avec cette partie des centres nerveux, conserveraient leurs fonctions. Il est certain que la section transversale de la moelle épinière au-dessous du bulbe paraît paralyser toutes les artérioles du corps, en y comprenant celles de la tête. Toutes ces artérioles se dilatent. Cela prouve que le bulbe rachidien a une grande influence sur les nerfs vaso-moteurs ; mais cela ne démontre pas que le bulbe soit le centre d'excitation de tous ces nerfs. La section de la moelle épinière, au-dessous du bulbe rachidien, paralyse aussi tous les nerfs moteurs ordinaires du corps, et par suite tous les muscles : mais on ne conclut pas de là que

la moelle allongée soit le centre d'excitation de tous ces nerfs ; cependant la conclusion serait tout aussi légitime. Chez les animaux qui ont subi l'opération en question, tous les mouvements spontanés des membres et du tronc cessent ; seuls les mouvements des yeux et de la face persistent, plus ou moins affaiblis : les membres et le tronc peuvent encore présenter des mouvements réflexes pendant tout le temps que l'on entretient les mouvements du cœur et la circulation, en pratiquant la respiration artificielle. Les résultats de cette opération, en ce qui concerne les vaisseaux, sont analogues à ceux que nous venons d'indiquer. La section de la moelle épinière, à sa partie supérieure, paralyse les vaisseaux non-seulement du tronc et des membres, mais encore ceux de la tête, parce que les nerfs vasculaires de la tête naissent de la partie inférieure de la région cervicale et surtout de la partie supérieure de la région dorsale. D'après Schiff, les mouvements rhythmiques des artères de l'oreille du lapin dépendraient de la partie cervicale de la moelle épinière : si on la détruit, ils cessent ; si on en détruit une moitié, ils cessent dans l'oreille correspondante. On ne doit accepter ces résultats que sous toutes réserves. Quoi qu'il en soit, sous l'influence d'une section transversale de la partie supérieure de la région cervicale de la moelle, il y a une paralysie plus ou moins marquée de tous les vaso-moteurs ; tous les vaisseaux se dilatent. Mais des modifications réflexes, ou autres, de ces vaisseaux peuvent encore se faire dans toutes les parties du corps et de la tête. Si l'on sectionne, sur un animal, la moelle cervicale, vers sa partie supérieure, une hémisection faite sur la région dorsale de la moelle augmente la dilatation vasculaire dans les deux membres postérieurs, et surtout dans celui du côté correspondant. Si l'on constate le degré d'élévation de température, produit dans les membres postérieurs, par une section transversale de la moelle, à la région dorsale, et si l'on détruit ensuite dans toute sa longueur le tronçon de moelle situé en arrière de la section, on verra la chaleur et l'injection des extrémités des membres postérieurs augmenter encore (Nasse). On peut dire que tous les nerfs vasculaires ont leurs vrais foyers d'origine dans la moelle épinière, comme les nerfs moteurs et sensitifs du tronc et des membres, et que c'est la moelle qui est, pour tous ces nerfs (vasculaires et autres), le vrai centre des réactions réflexes. Le *tonus* vasculaire, c'est-à-dire cet état de demi-contraction dans lequel se trouve sans cesse, à l'état normal, la tunique contractile des vaisseaux, n'est pas aboli complétement, lorsque la moelle épinière est séparée du bulbe rachidien. L'expérience de Nasse le montre bien. Il en est de même de cette expérience de M. Schiff, que j'ai répétée nombre de fois. Si l'on a coupé la moelle cervicale, sur un chien, et si, après avoir pris la température des deux membres postérieurs, un certain temps après cette première opération, on sectionne l'un des deux nerfs sciatiques, on pourra voir la température devenir plus élevée dans le membre postérieur correspondant, ou y rester plus élevée, lorsque l'animal se refroidira. La section du nerf sciatique abolit l'influence excitatrice qu'exerçait encore la moelle épinière sur les vaisseaux du membre postérieur correspondant, et c'est pour cela que la paralysie vaso-motrice y devient plus prononcée que dans le membre du côté opposé.

D'après nous, il n'y aurait donc pas lieu d'admettre l'existence d'un centre vaso-moteur unique siégeant dans le bulbe rachidien, et plus ou moins comparable au centre respiratoire qui siége bien réellement dans cette partie de l'encéphale. Les nerfs vaso-moteurs auraient leurs foyers d'origine et leurs centres de réflectivité dans la substance grise de la moelle épinière. Les physiologistes

qui croient à l'existence de ce centre vaso-moteur unique, situé dans la moelle allongée, supposent que les nerfs vasculaires ont leur véritable origine dans ce centre, et ils ont cherché à déterminer, par des expériences variées, la voie suivie dans la moelle épinière par les fibres vaso-motrices, dans leur trajet supposé, du bulbe rachidien jusqu'aux racines des nerfs rachidiens avec lesquelles elles sortent de la substance grise médullaire. Ces expériences ont consisté surtout dans des sections transversales partielles de la moelle à diverses hauteurs. On a cru trouver ainsi que les fibres nerveuses vaso-motrices s'entre-croisent pour certaines parties du corps, et sont directes pour d'autres.

Nous verrons plus tard (voy. *Action de la moelle sur la calorification*), que M. Schiff, surtout, a été conduit par ses expériences à admettre que les nerfs vaso-moteurs suivent : les uns, une route directe dans la moitié de la moelle d'où ils paraissent naître, du bulbe rachidien jusqu'au point de leur émergence ; les autres, une route croisée qui les fait passer d'une moitié de la moelle dans l'autre. Cette idée a été combattue par d'autres physiologistes (De Bezold, par exemple), qui n'ont pas interprété, comme M. Schiff, les résultats d'expériences semblables aux siennes.

D'autre part, M. Brown-Séquard, se fondant aussi sur des expériences de section incomplète de la moelle épinière, se croit en droit d'assurer que, dans la région cervicale de la moelle, les conducteurs nerveux vaso-moteurs des membres supérieurs sont situés plus superficiellement que les conducteurs vaso-moteurs des membres inférieurs, de telle sorte que d'après lui, une lésion d'une moitié latérale de la région cervicale de la moelle, lésion qui n'atteint pas toute la profondeur de cette partie, peut, suivant qu'elle est profonde ou superficielle, paralyser les vaso-moteurs du membre supérieur seul, du même côté, ou des deux membres de ce côté (*Leçons sur les nerfs vaso-moteurs*, p. 205 et 206).

Ces expériences, d'ailleurs, sont toutes peu probantes, parce que l'on n'a pas su établir de différences, entre les cas où les lésions déterminaient des dilatations paralytiques directes des vaisseaux, et ceux où elles produisaient des dilatations réflexes de ces canaux. Lorsqu'on pratique sur un chien, une hémisection transversale de la moelle épinière, au niveau de la partie moyenne de la région dorsale, du côté droit, par exemple, les vaisseaux du membre postérieur droit se dilatent, la température de ce membre s'élève, et des phénomènes inverses peuvent se manifester dans le membre postérieur gauche (Brown-Séquard). Il semble tout naturel de penser que les nerfs vaso-moteurs du membre postérieur droit sont paralysés, tandis que ceux du membre opposé sont excités. M. Brown-Séquard pense que c'est ainsi qu'il faut se rendre compte de la diminution de température, dans le membre postérieur du côté opposé au côté de l'hémisection. Il n'admet pas que cet effet ait, pour cause principale, un partage inégal de la colonne de sang aortique, entre les deux artères iliaques primitives. Cette explication que nous avons indiquée à propos de l'expérience, citée plus haut, du professeur Rouget, ne lui paraît pas satisfaisante. Il allègue contre cette manière de voir : 1° que si on lie l'artère iliaque primitive droite sur un chien, chez lequel on vient de pratiquer une hémisection transversale de la moelle du côté droit, la température ne s'élève que lentement et fort peu dans le membre postérieur gauche, bien que presque tout le sang de l'aorte soit forcé de passer par l'artère iliaque gauche et ses branches ; 2° qu'il faut plus de force pour faire pénétrer une injection de sang dans les artères du membre gauche, après une hémisection médul-

laire du côté droit, que si l'animal n'avait subi aucune opération. Si ce dernier argument était bien établi, il aurait assurément une grande valeur. Quant au premier argument, il n'est pas, à beaucoup près, aussi significatif, car les artères du membre postérieur gauche, dans le cas supposé, doivent opposer une résistance réflexe à l'afflux exagéré du sang, et il n'est pas surprenant qu'ils ne se laissent point dilater immédiatement.

Mais laissons un moment de côté les phénomènes, d'ailleurs inconstants, qui se produisent dans le membre postérieur gauche, sous l'influence d'une hémisection de la moelle dorsale, du côté droit, pour ne nous occuper que de ceux qui ont lieu dans le membre postérieur droit. Sommes-nous en droit de déclarer que la dilatation vasculaire, observée dans ce membre, est exclusivement le résultat d'une paralysie des vaso-moteurs? Remarquons que cette dilatation peut, *a priori*, être produite par trois causes différentes : 1° par paralysie directe ; 2° par excitation directe de fibres nerveuses vaso-dilatatrices ; 3° par excitation réflexe de cette dernière sorte de fibres. Remarquons, en outre, qu'un effet du même genre, et parfois très-marqué, est déterminé, non plus par une section transversale de toute la moitié droite de la moelle, mais par une simple piqûre de cette moitié : la ressemblance va jusque-là, que, du côté gauche, il peut y avoir aussi constriction vasculaire et abaissement plus ou moins marqué de la température. Dans ce dernier cas, il s'agit bien certainement de phénomènes d'excitation et non de paralysie de la moitié de la moelle, sur laquelle la piqûre a été faite ; et cependant, c'est encore une dilatation vasculaire qu'on observe de ce côté. L'instrument a lésé des éléments sensitifs en relation avec la moitié correspondante de la région postérieure du corps, et il y a eu, dans cette partie du corps, dilatation réflexe des vaisseaux, comme si l'on avait excité les fibres sensitives des nerfs de cette partie. Quant au resserrement des vaisseaux, qui se montre parfois dans le membre opposé, il n'est vraisemblablement pas dû à une excitation d'une autre sorte, que la lésion aurait produite directement sur les fibres vaso-motrices de ce membre, entre-croisées en arrière du point où cette lésion a été faite. Rien ne prouve un entre-croisement de ce genre. Il est bien difficile aussi d'admettre avec M. Brown-Séquard, qu'il s'agit, dans ce cas, d'un effet réflexe, dû à l'excitation déterminée par la section d'une moitié de la moelle sur l'axe cérébro-spinal, et principalement sur les parties supérieures de la moelle épinière et sur la moelle allongée. Je crois, contrairement à ce physiologiste, que la dilatation des artères du membre postérieur droit, en produisant un afflux plus grand du sang aortique dans ces vaisseaux, détermine nécessairement une réduction de la quantité de sang qui pénètre dans les artères du membre postérieur gauche, d'où abaissement de température dans ce dernier membre. D'autre part, s'il y a parfois un léger degré de resserrement des artères du membre gauche, par excitation des éléments contractiles de leurs parois, je crois qu'on peut en donner une explication différente de celle que M. Brown-Séquard a proposée. Il est probable que, dans la moelle épinière, il y a une sorte de tendance à un balancement fonctionnel entre les deux moitiés de l'organe, et que, généralement, si l'une des moitiés de la moelle est dans un état d'irritation ou de dépression, l'autre moitié présente l'état opposé : du moins, comme nous l'avons dit, c'est ce qui se montre, sous l'influence des lésions directes de la moelle épinière, pour la sensibilité. C'est aussi ce qui a lieu pour l'action sur les vaisseaux. Si, dans une moitié de la moelle, une lésion détermine une modification telle, que les vaisseaux de la partie du corps située en arrière de cette lésion, se dilatent, une modification inverse se

produira dans l'autre moitié de la moelle, et les vaisseaux de la partie du corps en rapport, par ses nerfs, avec cette autre moitié, se resserreront.

Revenons aux résultats d'une hémisection transversale de la moelle. Si la dilatation vasculaire, déterminée par cette hémisection dans les parties correspondantes du même coté du corps, peut être produite par des causes variées, comment interpréter ce phénomène, dans tous les cas où on l'observe? Comment en faire un indice à l'aide duquel on saura si l'on a atteint les vaso-moteurs de telle ou telle région? Si, sans léser directement les nerfs vaso-moteurs de la moitié intacte de la moelle, on peut y déterminer un état d'irritation, se traduisant par un resserrement plus ou moins marqué des vaisseaux de la partie en relation avec cette moitié de la moelle, n'est-il pas possible aussi que certaines lésions puissent produire dans ces vaso-moteurs, sans les intéresser directement non plus, une autre sorte de modification, qui déterminera la dilatation des vaisseaux de la même partie du corps? On voit que la recherche du trajet des vaso-moteurs dans la moelle, n'est pas aussi simple et aussi facile qu'elle le paraît au premier abord. D'ailleurs, le problème est mal posé, tel qu'il l'a été jusqu'ici. Comme nous avons cherché à le faire comprendre, il n'y a pas de trajet de ce genre à chercher. Les fibres vaso-motrices ne viennent pas directement du bulbe rachidien, parcourant ensuite une partie plus ou moins longue de la moelle, pour émerger avec les racines des nerfs, les antérieures surtout, à telle ou telle distance de l'encéphale. Non; les fibres vaso-motrices naissent dans la substance grise de la moelle épinière; elles ont là leurs foyers d'origine, et ce sont ces foyers qui sont mis en rapport avec le bulbe rachidien par des éléments conducteurs. Quelles relations ces foyers ont-ils entre eux? Quelles relations ont-ils avec les foyers d'origine des nerfs moteurs et les foyers de terminaison des nerfs sensitifs? Nous n'avons aucune donnée relative à ces questions. Nous pouvons dire seulement qu'ils en sont distincts, car dans les cas d'altération de la moelle épinière dans lesquels il y a destruction des cellules motrices, nous voyons que la circulation des parties dont les muscles s'atrophient, n'est pas modifiée de façon à nous faire supposer que les foyers d'origine des nerfs vaso-moteurs sont profondément atteints.

C'est ce qu'on voit, par exemple, dans les cas d'atrophie musculaire progressive. Si l'on cherche à faire contracter, ou dilater, les vaisseaux de la peau qui recouvre les muscles atrophiés, on obtient des résultats tout aussi nets, que si l'expérience était faite sur la même région chez un individu sain. On peut d'ailleurs, dans certains cas, faire la comparaison sur le malade lui-même, lorsque l'affection ne frappe pas d'une façon symétrique les parties homologues des deux moitiés du corps; les vaisseaux cutanés peuvent répondre de la même manière aux excitations, au niveau des muscles atrophiés d'un des côtés, et au niveau des mêmes muscles sains du côté opposé.

Les foyers d'origine des nerfs vaso-moteurs sont plus ou moins étendus. Jusqu'ici, l'on n'a que peu de renseignements sur ce point d'anatomie physiologique de la moelle. On a cherché à préciser le siége et l'étendue des foyers d'origine des vaso-moteurs de la face et de la tête. Budge avait placé ces foyers dans la même région que les centres d'origine des nerfs destinés à l'iris. M. Cl. Bernard a conclu d'expériences très-nettes, que les foyers des nerfs vaso-moteurs de la tête et de la face sont situés au niveau de la troisième vertèbre dorsale, tandis que le foyer d'origine des nerfs de l'iris serait placé au niveau des deux premières dorsales. Pour M. Schiff, au contraire, et pour un grand nombre de physiologistes alle-

mands, le centre d'origine des vaso-moteurs de la tête, comme d'ailleurs les foyers d'origine de tous les vaso-moteurs du corps, aurait son siége véritable dans le bulbe rachidien. Les lésions médullaires, portant sur un point quelconque de la hauteur de la région cervicale, pourraient paralyser tous les vaso-moteurs, ceux de la tête, comme ceux des autres parties du corps.

M. Brown-Séquard a vu que des lésions, portant sur la moelle épinière, au niveau même de la huitième et de la neuvième vertèbre dorsale, pouvaient encore déterminer des modifications des vaisseaux de la tête. D'autre part, il est incontestable que tous les nerfs vaso-moteurs de la tête ne sont pas contenus dans le cordon cervical du sympathique, et qu'un certain nombre d'entre eux, qui émanent du ganglion cervical supérieur, ne proviennent pas de ce cordon. C'est ce que prouve la comparaison des résultats de la section du cordon cervical et de l'extirpation du ganglion cervical supérieur. Après cette dernière opération, les effets de paralysie vaso-motrice sont bien plus marqués qu'après la simple section du cordon cervical du sympathique.

Disons enfin qu'une irritation d'un nerf sensitif, chez un animal curarisé et chez lequel on pratique l'insufflation pulmonaire, peut déterminer des dilatations ou des constrictions vasculaires plus ou moins généralisées et indépendantes des modifications des contractions du cœur. M. Cl. Bernard, puis MM. Owsjannikow et Tschiriew ont appelé l'attention sur ces sortes de phénomènes. Ces derniers auteurs ont montré que l'excitation galvanique du bout central du nerf sciatique, coupé sur des chiens ou des lapins curarisés, détermine une dilatation des vaisseaux des deux oreilles. J'ai vérifié ce résultat, et j'ai vu de plus, dans certains cas, que cette même excitation du nerf sciatique provoque chez le chien une constriction des vaisseaux de la langue. Ce dernier effet n'est, du reste, qu'un indice de ce qui a lieu dans presque toutes les artères du corps. Si l'on a mis une des artères carotides de l'animal en communication avec un hémodyanomètre, on voit la colonne manométrique s'élever chaque fois qu'on électrise le bout central du nerf sciatique. Il y a donc constriction de la plupart des artérioles du corps, d'où élévation de la tension sanguine intra-artérielle : et cependant, au même moment, on peut voir les vaisseaux des oreilles se dilater.

M. E. Cyon a cherché à démêler la cause de la variation des résultats vaso-moteurs, obtenus par l'irritation des nerfs vaso-moteurs. Il croit avoir réussi à démontrer que si l'on obtient tantôt une constriction, tantôt une dilatation des vaisseaux, cela tient à l'intervention de la sensibilité dans certains cas. Lorsqu'une excitation des nerfs centripètes est faite chez un animal dont le centre cérébro-spinal est intact, il peut y avoir sensation plus ou moins vive. Or, dans ce cas, un double effet tend à se produire sur les vaisseaux : d'une part, constriction par action réflexe bulbaire ou spinale ; d'autre part, dilatation par action réflexe provenant du centre des sensations, et il peut se faire que tantôt cette dernière action l'emporte sur l'autre, et que tantôt ce soit l'inverse ; de telle sorte que, suivant les cas, la résultante des deux actions est une dilatation, ou une constriction vasculaire plus ou moins accentuée. Pour vérifier cette hypothèse, M. Cyon a enlevé les lobes cérébraux sur des animaux mis en expérience, et il a constaté que les actions réflexes n'offraient plus alors leur variabilité ordinaire. Les irritations produisaient alors constamment une dilatation vasculaire. Il en était de même chez les animaux anesthésiés par l'opium ou le chloroforme.

Ces faits sont intéressants ; mais il convient de dire que les résultats des excitations des nerfs sensitifs ne sont pas tout à fait aussi variables qu'il le semblerait

au dire de M. Cyon. Il faut bien savoir que, dans l'immense majorité des cas, les phénomènes réflexes vasculaires locaux, qui se produisent chez l'animal intact, sous l'influence d'une irritation quelque peu vive, portant sur le point où ces phénomènes se manifestent, sont des effets vaso-dilatateurs. Au contraire, dans la plupart des cas d'expérimentation, les phénomènes d'action vaso-motrice réflexe, qui se montrent à une distance plus ou moins grande de l'endroit primitivement irrité, sont presque tous des effets vaso-constricteurs. On ne voit pas là cette variabilité signalée par M. Cyon. D'ailleurs M. Heidenhain a été conduit, en voulant vérifier l'assertion de M. Cyon, à des résultats qui ne permettent pas de l'accepter pour exacte.

Lorsque la moelle épinière est le siége de lésions morbides, inflammatoires ou non, il peut se produire dans les membres qui reçoivent leurs nerfs, soit des parties malades de l'organe, soit des parties situées au-dessous de la lésion, des modifications vaso-motrices variées. Tantôt on observera une pâleur plus ou moins prononcée de la peau, avec tendance au refroidissement, tantôt il y aura congestion plus ou moins marquée de ce tégument, soit avec élévation, soit avec abaissement de température. La variabilité des effets nuit à la netteté de la signification de ces modifications. Cependant, on peut dire d'une façon générale que la pâleur des tissus indiquera plutôt une lésion irritative de la moelle épinière, siégeant au niveau même des points d'où naissent les nerfs des parties anémiées. Quant à la rougeur congestive, il sera difficile d'y trouver des indications diagnostiques, puisqu'elle peut être causée par irritation soit directe, soit réflexe des nerfs vaso-dilatateurs, ou par paralysie des nerfs vaso-constricteurs. Cependant il semble permis de penser qu'il doit y avoir des caractères de congestion passive, lorsque la dilatation vasculaire est causée par une lésion abolissant les propriétés de la substance grise, dans la région où naissent les nerfs vaso-moteurs intéressés ; la congestion doit être active, pour ainsi dire, en tout cas plus vive, et la température doit être plus élevée, lorsque la lésion siége au-dessus de cette région et détermine une dilatation vasculaire, par action dilatatrice directe, centrifuge, ou par action dilatatrice réflexe.

Action de la moelle épinière sur la circulation lymphatique. Nos connaissances sur cette question sont très-bornées. Nous ne savons réellement rien de l'influence que peut exercer la moelle épinière sur la circulation lymphatique des mammifères. On a fait quelques recherches sur les modifications produites, par la section et l'excitation (Ludwig, H. Nasse) du grand sympathique au cou, relativement à la rapidité de la circulation lymphatique dans la moitié correspondante de la tête et à la composition de la lymphe de cette région, recueillie dans ces conditions. On a examiné aussi l'influence de l'opium (Nasse) et du curare sur la formation et la composition de la lymphe des membres ; l'influence de la chaleur extérieure sur la circulation lymphatique, soit sur un animal sain, soit après section de la moelle cervicale (Paschutin). On a étudié aussi les résultats de l'excitation ou de la section des nerfs vagues, de l'irritation des nerfs sensitifs, sur la production et les caractères de la lymphe (Ludwig et Krause, Nasse). Mais je ne sache pas qu'on ait examiné si les lésions de la partie supérieure de la région dorsale et de la partie inférieure de la région cervicale de la moelle épinière, déterminent, par elles-mêmes, des troubles quelconques de cette circulation.

On ne sait rien non plus des relations du système nerveux central avec les mouvements comme rhythmiques, que présentent les chylifères chez les cobayes,

d'après les recherches de Heller, recherches confirmées par les observations de M. Philipeaux.

Les seules expériences qui aient été faites, pour étudier l'influence de la moelle épinière sur la circulation de la lymphe, sont celles qui ont eu pour but, d'examiner si les mouvements rhythmiques des cœurs lymphatiques des grenouilles sont sous la dépendance de la partie de la moelle épinière, avec laquelle ces organes sont en rapport sans doute par leurs nerfs. Volkmann avait assuré que la destruction de la partie postérieure de la moelle abolit les mouvements de ces cœurs; cette manière de voir, adoptée par les uns, réfutée par les autres, est aujourd'hui universellement rejetée. Longet, Schiff, ont vu les mouvements des cœurs lymphatiques persister après l'ablation de la partie postérieure de la moelle épinière (Schiff pendant trois mois). J'ai souvent fait cette expérience, avec le résultat obtenu par ces physiologistes. On peut la répéter d'une façon très-simple, en coupant en travers une grenouille, un peu en avant de ses cœurs lymphatiques postérieurs. On voit, après cette opération, que les cœurs lymphatiques restés en place sur le segment postérieur du corps, segment qui ne contient aucun vestige de moelle épinière, battent encore pendant un certain temps, variable suivant la saison.

Il ne faudrait pas d'ailleurs conclure de ces résultats expérimentaux que la moelle épinière n'exerce aucune influence sur les cœurs lymphatiques. Une pareille conclusion ne serait pas légitime, et elle serait inexacte. J. Müller a montré que, chez les tortues, le mouvement des cœurs lymphatiques postérieurs peut être accéléré, d'une façon réflexe, par l'excitation mécanique des membres postérieurs. Fubini a récemment constaté le même fait sur des grenouilles. Il a vu, en outre, que cet effet ne s'obtient plus lorsque l'on comprime la moelle épinière. La compression de la moelle, avec le doigt ou avec une petite pince, ralentirait d'ailleurs le mouvement des cœurs lymphatiques, et pourrait même le faire cesser.

Influence de la moelle épinière sur la calorification. Les modifications que subissent les vaisseaux des diverses parties du corps, par suite des lésions, ou des excitations de telle ou telle région de la moelle épinière, sont toujours accompagnées de modifications corrélatives de la chaleur de ces parties. C'est ainsi que les lésions qui portent sur la partie supérieure de la région de la moelle épinière, si elles sont unilatérales, détermineront, entre autres effets, une dilatation des vaisseaux de la moitié correspondante de la tête, et une élévation de la température dans les points où les vaisseaux sont dilatés. Il en sera de même, dans les cas où cette dilatation vasculaire sera produite, d'une façon réflexe, par une excitation portant sur les nerfs sensitifs de cette partie.

Ce que nous disons là des vaisseaux de la tête, s'applique à tous les vaisseaux de toutes les parties du corps, toutes les fois que la dilatation vasculaire commence par les artères et artérioles, et détermine une accélération du cours du sang au travers des capillaires. Un effet inverse a lieu naturellement, lorsque le résultat d'une excitation de la moelle est un resserrement, au lieu d'être une dilatation des vaisseaux dans les parties en relation avec la région excitée de la moelle épinière. C'est ce qu'on voit dans l'expérience de MM. Brown-Séquard et Tholozan, lorsque, sous l'influence de l'immersion d'une des mains dans l'eau froide, on constate un refroidissement de la main restée libre.

Des expériences nombreuses ont été faites, pour étudier l'action de la moelle épinière sur la température des diverses parties du corps. On a aussi recueilli

des observations relatives à la température des membres paralysés par suite de lésion de la moelle épinière. Il est intéressant de constater que, dans la plupart des recherches un peu anciennes, on avait constaté un abaissement de température dans ces conditions (Weinhold, Wilson Philip, Chossat). Il est vrai que, dans certains cas, la température était prise dans les cavités abdominale ou thoracique de chiens opérés (destruction de la moelle épinière) et non dans les membres paralysés.

Des recherches plus modernes ont montré que les lésions expérimentales de la moelle épinière produisent une élévation de température dans les membres qui reçoivent leurs nerfs de la partie de l'organe située en arrière du lieu de la lésion. Nasse a le premier fait cette remarque, mais c'est à M. Brown-Séquard, que l'on doit les premières données bien explicites sur ce sujet. Il a montré que les hémi-sections de la région dorsale de la moelle déterminent une augmentation considérable de chaleur dans le membre postérieur correspondant. Il est facile de constater ce fait, et de voir, en même temps, que cette augmentation de température coïncide avec une rougeur de la peau, indice de la dilatation vasculaire ainsi produite. La température du membre postérieur du côté opposé s'abaisse. M. Schiff a confirmé, d'une façon générale, ces résultats ; mais, cependant, il assure que la température ne s'élève que dans le pied et la jambe du côté de la lésion : elle s'abaisserait, au contraire, suivant lui, dans la cuisse de ce côté. Un effet inverse se produirait dans le membre du côté opposé. Lorsque l'hémi-section de la moelle porte sur la région cervicale, les effets seraient encore les mêmes. De telle sorte que, d'après M. Schiff, les fibres vaso-motrices du pied et de la jambe remonteraient dans la moelle sans s'y entre-croiser, jusqu'au bulbe rachidien, tandis que celles de la cuisse et de toutes les autres parties du corps subiraient une décussation dans la moelle, avant d'arriver au bulbe.

M. Schiff assure qu'on obtient des effets analogues dans les membres antérieurs, lorsque l'on fait une hémi-section de la région cervicale de la moelle épinière. Il y a alors échauffement de l'avant-bras et du pied antérieur, du côté de la lésion, et tendance au refroidissement dans la partie brachiale de ce membre : des résultats inverses s'observeraient dans le membre antérieur du côté opposé. M. Schiff interprète ces résultats, comme il l'a fait pour ceux qu'il a constatés relativement à l'influence de la moelle épinière sur les membres postérieurs. Cette interprétation ne paraît pas plus fondée dans un cas que dans l'autre.

J'ai analysé, dans la *Gazette hebdomadaire*, un travail de De Bezold dans lequel cette question de l'influence des lésions expérimentales de la moelle sur les vaso-moteurs, et, par suite, sur la température des diverses parties du corps, se trouve étudiée. Il constate à peu près les mêmes effets que M. Schiff ; mais il ne conclut pas tout à fait comme lui. Il admet bien que les nerfs vaso-moteurs de la jambe, et du pied remontent dans la moelle, sans s'entre-croiser jusqu'au bulbe rachidien ; mais pour lui, il en est de même des autres vaso-moteurs, c'est-à-dire de ceux de la cuisse et des parois du tronc ; tous ces nerfs se termineraient dans la moelle allongée.

La dilatation des vaisseaux dans un des membres et l'élévation de température qui l'accompagne dans ce membre, à la suite d'une lésion partielle de la moelle épinière, ne doivent pas être toujours attribuées sans réserve à la section de nerfs vaso-moteurs contenus dans la région lésée de l'organe. Il est bien certain que, dans certains cas au moins, cette élévation de température est le résultat de l'excitation des fibres sensitives médullaires et d'une action réflexe vaso-dilatatrice pro-

duite par cette excitation. Il est difficile de ne pas admettre cette interprétation, lorsqu'il s'agit de la section d'un cordon postérieur ou d'une piqûre de la moelle, et qu'à la suite de ces lésions, on voit se manifester une dilatation bien nette des vaisseaux et une notable élévation de température dans le membre correspondant.

D'autre part, il est bien présumable que certaines lésions irritatives de la moelle doivent déterminer un abaissement de température (avec contraction des vaisseaux), dans le membre ou les membres du côté correspondant, suivant le point lésé de l'organe.

Il y a là, par conséquent, lorsqu'il s'agit de l'influence de la moelle épinière sur la calorification des diverses parties du corps, possibilité de modifications fonctionnelles variées, et les résultats des expériences ne doivent être interprétés qu'avec beaucoup de circonspection.

La moelle épinière, en tout cas, joue un rôle important, comme nous l'avons vu, dans le mécanisme des actions vaso-motrices, même lorsque l'excitation qui doit faire contracter ou dilater les vaisseaux, part du bulbe rachidien, puisque cette excitation passe presque toujours par la moelle épinière pour aller atteindre les nerfs vaso-moteurs, et puisque cet organe n'est pas seulement un instrument de transmission dans ces cas, mais est en même temps un instrument d'élaboration spéciale de l'excitation. Cette excitation ne devient en effet vaso-motrice, qu'après avoir pénétré dans les foyers médullaires d'origine des nerfs vaso-moteurs.

Ainsi, il n'est pas besoin d'insister longuement pour faire apprécier l'importance de la part de la moelle épinière dans le fonctionnement des nerfs vaso-moteurs. Ces nerfs, avec les ganglions du grand sympathique, la moelle épinière et le bulbe rachidien, forment un véritable appareil physiologique, l'appareil vaso-moteur; et la moelle épinière constitue une des pièces indispensables pour le fonctionnement de cet appareil. Des expériences incontestables, celles de M. Cl. Bernard, par exemple, sur les nerfs de la glande sous-maxillaire, montrent bien que les ganglions du grand sympathique peuvent, par eux-mêmes, après la destruction de leurs communications avec les centres nerveux cérébro-spinaux, être des centres d'action réflexe pour les sécrétions glandulaires; rien n'empêche d'admettre que les actions réflexes, produites ainsi sur la glande, sont accompagnées d'actions analogues portant sur les vaisseaux; mais, en tout cas, pour les vaisseaux, cette propriété des ganglions serait temporaire, comme elle l'est pour les éléments sécréteurs de la glande, et elle disparaîtrait au bout de quelques heures. De plus, les actions réflexes, produites par l'intermédiaire de ganglions ainsi isolés, sont bien plus faibles que celles qui ont lieu lorsqu'ils ont encore leurs relations normales avec l'axe bulbo-spinal. Ces expériences ne sauraient donc autoriser à considérer la moelle épinière comme inutile, même dans ces conditions. En dehors des cas où les nerfs vaso-moteurs sont soumis à des excitations, à des sections, à des compressions directes, soit par le fait d'expérimentations, soit par suite de lésions traumatiques, ou de tumeurs, etc., chez l'homme, on peut dire que les modifications fonctionnelles de ces nerfs ont presque toutes lieu par l'intermédiaire de la moelle épinière. Tantôt il s'agit de lésions qui interrompent complétement, ou incomplétement, la continuité de cet organe ; tantôt il s'agit d'irritations des nerfs centripètes, lesquelles, conduites à la moelle épinière, se réfléchissent sur les nerfs vaso-moteurs. On voit par là quel rôle important remplit la moelle épinière dans le mécanisme des actions vaso-motrices, et, par suite,

dans celui de l'élévation ou de l'abaissement de la température des diverses parties du corps.

Mais ce n'est pas tout. Les lésions et les excitations de la moelle épinière, par l'influence qu'elles exercent sur les nerfs vaso-moteurs, peuvent non-seulement déterminer une élévation ou un abaissement de la température de telle ou telle partie du corps ; elles peuvent encore produire une élévation ou un abaissement de la température générale, profonde du corps. Ces modifications de la température profonde du corps peuvent être dues aux modifications de la circulation périphérique, dans des parties plus ou moins étendues du corps. On sait que la température profonde du corps, est la résultante de la production réelle de chaleur dans tous les points de l'organisme, et des pertes de calorique qui se font par des causes diverses, et, au premier rang, par suite des contacts et du rayonnement qui ont lieu, soit à la surface de la peau, soit à la surface des cavités en communication directe avec l'extérieur du corps. Nous négligerons toutes les autres causes de refroidissement, pour ne nous occuper que des pertes de calorique qui ont lieu à la surface de la peau. Il est clair que ces pertes seront d'autant plus fortes que les réseaux capillaires superficiels seront plus remplis de sang, puisque, dans un temps donné, une plus grande partie du sang viendra traverser ces réseaux et se refroidir, en rayonnant au dehors. Par conséquent, toute lésion ou irritation, ou modication de la moelle épinière, qui produira une dilatation des vaisseaux artériels de la peau dans une partie assez étendue de la surface du corps, aura pour conséquence, en même temps qu'une élévation locale de la température dans cette partie, un certain degré de refroidissement de la masse totale du sang, un certain abaissement de la température intérieure du corps. On aura donc ce double résultat, en apparence paradoxal, d'une diminution centrale de la température et d'une augmentation de la chaleur périphérique. La chaleur de la peau sera augmentée, parce que cette membrane sera traversée par une plus grande quantité de sang chaud que dans l'état normal ; mais toute cette quantité de sang subira un certain abaissement de température en passant par la peau, et, en se mêlant à la masse totale du sang, lors de sa rentrée dans les gros vaisseaux et dans le cœur, elle lui fera subir un certain degré de refroidissement, tandis que le refroidissement analogue produit, dans l'état normal, par le sang qui traverse la peau, est relativement beaucoup moins considérable.

On peut obtenir facilement ce double effet du refroidissement central du corps et de l'élévation de température des parties périphériques du corps, en coupant sur un animal la moelle épinière transversalement, en avant de l'origine des nerfs destinés aux membres postérieurs. La température ne tarde pas à s'élever dans les extrémités de ces membres, tandis qu'il y a d'ordinaire, au moins pendant un certain temps, un abaissement de la chaleur de la masse totale du sang, comme on s'en assure aisément, si l'on a pris la température rectale avant l'expérience, et si on la prend une demi-heure ou une heure après l'opération.

D'autre part, on conçoit très-bien que la constriction de tous les vaisseaux artériels dans une partie étendue du corps, dans les deux membres postérieurs du corps, par exemple, doit avoir un double effet inverse ; c'est-à-dire qu'elle doit produire, en même temps, un refroidissement de ces membres, et une élévation de la température de la masse totale du sang, puisque les pertes de chaleur que le sang devait subir pendant son passage au travers de ces membres, sont réduites au minimum. La résultante normale, c'est-à-dire la chaleur centrale du corps, doit devenir plus considérable.

On sait (*voy.* CHALEUR) qu'on a voulu fonder sur ces considérations une théorie de l'élévation de température qui constitue le principal phénomène de la fièvre. Cette théorie a été exposée et examinée ailleurs, et nous ne pouvons pas la soumettre ici à une nouvelle discussion.

La moelle épinière exerce donc une influence considérable sur la distribution de la chaleur dans les diverses parties du corps, et de plus, comme nous venons de le voir, elle en exerce une très-importante aussi, mais indirecte, sur la chaleur de la masse centrale du sang. Ces influences, la moelle épinière les doit à son action sur les nerfs vaso-moteurs. Mais cet organe n'intervient-il pas d'une façon plus immédiate sur les fonctions de calorification? N'a-t-il pas le pouvoir de modifier, d'augmenter ou de diminuer la production de la chaleur? On sait que la chaleur animale a ses sources principales dans les phénomènes chimiques qui ont lieu dans l'intimité des tissus, et qui, pour la plupart, sont de véritables combustions. Le système nerveux peut-il influencer directement la production de ces phénomènes, en agissant de telle ou telle manière sur la substance organisée, vivante? On a proposé d'admettre l'existence de nerfs trophiques. Ces nerfs sont-ils thermiques en même temps? Ou bien y a-t-il des nerfs thermiques indépendants? Si ces nerfs existent, évidemment, c'est encore par voie réflexe qu'ils doivent être excités, et comme leur foyer d'origine se trouverait dans la moelle épinière, ce centre nerveux aurait ainsi un rôle important à jouer dans le mécanisme des actions nerveuses thermiques.

Dans ses premiers travaux relatifs à l'action du grand sympathique sur la température, M. Cl. Bernard n'était pas éloigné de croire à l'existence d'une influence plus ou moins directe de ce système nerveux, sur les phénomènes chimiques qui se produisent dans les éléments anatomiques et la substance organisée en général, et, par suite, sur la production de chaleur dans tous les tissus.

Bien plus récemment, en Allemagne, on s'est cru autorisé à admettre l'existence de nerfs thermiques, et de centres nerveux constituant avec ces nerfs un appareil physiologique tout spécial, en rapport avec la fonction de calorification.

La température intérieure des mammifères et des oiseaux reste *à peu près* constante, lorsque le milieu extérieur varie. Des expériences ont démontré, d'une façon très-nette, que les combustions, qui ont lieu dans tous les tissus, augmentent lorsque la température de l'air extérieur diminue, qu'elles diminuent lorsque la température augmente. L'organisme se trouve donc pour ainsi dire averti qu'il doit activer ou, au contraire, modérer les combustions qui ont lieu dans son intérieur, et les avertissements de ce genre ne peuvent être transmis, ce semble, que par le système nerveux. De plus, il est probable qu'il y a, dans le myélencéphale, un centre spécial où arrivent les impressions qui doivent déterminer, par une sorte d'action réflexe, les incitations destinées à régler, suivant les circonstances, l'intensité des combustions et des autres phénomènes calorifiques, dans les divers tissus.

Il est difficile, ou plutôt impossible, on le comprend, de chercher à vérifier directement la valeur de cette présomption; aussi est-ce par des voies indirectes qu'on peut parvenir à acquérir quelques données qui semblent la justifier.

Par des expériences nombreuses, Heidenhain s'efforce de démontrer que l'excitation des nerfs périphériques fait baisser la température. Il électrise, sur des chiens préalablement curarisés, soit le bout central du nerf sciatique coupé, soit la peau, et il prend la température soit dans le cœur gauche, soit dans le cœur

droit, soit dans la veine cave inférieure, soit dans l'aorte. Il trouve que les excitations d'un point quelconque des nerfs sensitifs intacts ou de leur bout supérieur, lorsqu'ils sont coupés transversalement, détermine un abaissement de la température centrale du corps, au moins pendant les deux premières minutes de l'électrisation. L'abaissement de température ainsi produit est bien faible, car, dans la plupart des cas, il ne s'agit que de quelques centièmes de degrés. Quel que soit le mécanisme par lequel a lieu cet abaissement de température, il est bien certain que c'est par l'intermédiaire du système nerveux central qu'il se fait. Or, Heidenhain croit avoir prouvé que la moelle allongée est la partie du myélencéphale qui sert, dans ces cas, de centre de réflexion à l'excitation des nerfs sensitifs. Il trouve que cette excitation produit, après une section qui sépare la plus grande partie du pont de Varole et tout le reste de l'encéphale du bulbe rachidien, les mêmes effets que lorsque le centre cérébro-spinal est intact, tandis que l'on n'observe plus d'abaissement du thermomètre lorsque l'on a pratiqué une section transversale complète au niveau de la partie postérieure du bulbe rachidien.

Ce serait donc la moelle allongée qui serait chargée de transformer les excitations centripètes des nerfs, en incitations centrifuges spéciales, destinées à modifier la calorification générale. Si l'on agit directement sur la moelle allongée, après avoir coupé préalablement les nerfs pneumogastriques, on voit que l'excitation électrique de ce centre nerveux détermine un abaissement de la température des gros vaisseaux (aorte, veine cave inférieure). Si l'on cesse la respiration artificielle pendant quelques minutes chez un chien curarisé, on constate aussi un abaissement rapide de température dans le sang du ventricule droit, effet que M. Heidenhain attribue à l'excitation produite sur le bulbe rachidien par le sang modifié.

La signification attribuée par M. Heidenhain à ses expériences est très-contestable. En effet, il paraît impossible d'admettre que l'abaissement de chaleur, constaté dans la veine cave, quelques secondes après le début de l'électrisation du bout central d'un des nerfs sciatiques, dépende d'une diminution de la production de chaleur dans les différents organes du corps. C'est là, bien plus probablement, le résultat d'une action vaso-dilatatrice réflexe qui se produit dans les membres postérieurs, tantôt dans les deux membres, tantôt seulement dans le membre correspondant au nerf sciatique coupé, lorsqu'on faradise le bout central de ce nerf. Les pertes de calorique sont augmentées dans ces membres, d'où l'abaissement de la température centrale. Le résultat de l'électrisation du bulbe rachidien, après section préalable des nerfs vagues, s'explique probablement par quelque action vaso-dilatatrice, produite ainsi dans certaines parties du corps. Quant aux effets de l'asphyxie, si l'on admet avec M. Heidenhain qu'ils sont dus à une excitation du bulbe rachidien par le sang modifié, leur explication doit être cherchée dans ces actions vaso-motrices dont nous venons de parler.

D'ailleurs, tous les auteurs ne trouvent pas les mêmes résultats que M. Heidenhain. Ainsi Bruck et Günter ont constaté que l'excitation de la moelle allongée détermine une élévation de la température centrale chez le lapin : il est vrai que l'élévation de température qu'ils ont notée, ne se produisait qu'au bout de quelques minutes; tandis que, dans ces premières minutes, ils ont vu parfois la température baisser comme l'avait indiqué Heidenhain.

Tscheschichin avait vu la température centrale s'élever notablement, chez des animaux sur lesquels il avait pratiqué une section transversale, séparant le bulbe

rachidien du pont de Varole, et il en avait conclu que, dans le cerveau, se trouvent des centres modérateurs qui, dans l'état normal, empêchent la moelle épinière d'imprimer une trop grande activité au travail de la calorification.

A l'appui de cette hypothèse, on cite des cas de lésions traumatiques de la moelle cervicale chez l'homme, dans lesquels la température centrale s'est considérablement élevée, surtout dans les dernières heures de la vie (jusqu'à 43°,5, 43°,6, 43°,9). Chez les animaux, lorsqu'on empêche, autant que possible, les pertes de calorique par le rayonnement, on trouve, d'après MM. Naunyn et Quincke, que les sections transversales de la moelle cervicale produisent les mêmes effets que chez l'homme. Toutefois, disons que M. Pochoy, qui a cherché à vérifier les assertions de ces auteurs, a toujours vu la température centrale s'abaisser, chez des cochons d'Inde sur lesquels il avait coupé la moelle épinière, au-dessus du renflement dorsal.

Nous ne pouvons pas examiner ici tous les faits qui ont été allégués à l'appui de l'hypothèse de l'existence de centres modérateurs de la calorification, centres qui siégeraient, d'après Tscheschichin, dans les parties de l'encéphale situées en avant du bulbe rachidien, et, d'après Naunyn et Quincke, dans le bulbe rachidien lui-même. Ces faits ont été réunis par M. Édouard Weber dans sa thèse inaugurale (1872). Ils sont tous discutables; aucun d'eux n'est décisif. Aussi doit-on bien se garder d'admettre, comme démontrée, l'existence d'un centre modérateur de la calorification dans le bulbe rachidien, ou dans les autres parties de l'encéphale. Si l'existence d'un tel centre est douteuse, celle des nerfs modérateurs des combustions organiques ne l'est pas moins. Il est possible que le système nerveux central ait sur la calorification une influence que les actions vaso-motrices ne suffisent pas à expliquer. Mais, s'il en est ainsi, nous devons avouer que nous ignorons par quel mécanisme s'exerce cette influence.

Influence de la moelle épinière sur l'absorption. L'absorption, comme on le sait, est une fonction, en grande partie, d'ordre purement physique. Toutefois, elle est peut-être influencée d'une façon considérable par les phénomènes vitaux dont les éléments anatomiques sont le siége. On a constaté que l'absorption de certaines substances se fait beaucoup plus difficilement par les tissus vivants que par les tissus morts. Les tissus vivants résistent souvent à l'imbibition qui fait pénétrer facilement ces substances dans les tissus morts. On a des exemples de cette différence, dans ce qui se passe pour la bile, par rapport aux voies biliaires. Pendant la vie, les parois des canaux biliaires ne sont pas teintes par la bile : ce même liquide peut les colorer fortement peu de temps après la mort, et même les traverser pour atteindre et colorer les viscères abdominaux voisins ou la paroi abdominale. Les matières colorantes dont on se sert pour colorer les préparations histologiques, et qui pénètrent assez facilement dans l'intérieur des éléments anatomiques des tissus morts, éprouvent une grande difficulté pour y pénétrer, lorsque ces éléments font encore partie de l'organisme vivant. Il en est ainsi, par exemple, du carmin ammoniacal. On peut faire, avec cette substance, une expérience bien démonstrative à l'appui de ce qui précède. On peut, en effet, exposer à son action des infusoires ou des larves transparentes et aquatiques d'insectes : si la solution carminée n'est que faiblement alcaline et ne tue pas ces animaux, ils peuvent y vivre un certain temps sans s'y colorer; ils deviennent rouges en quelques minutes, si on ne les plonge dans le liquide coloré qu'après leur mort.

Je n'insiste pas sur ces faits, pris entre beaucoup d'autres bien connus aussi; je ne les cite que comme des exemples montrant bien la différence qui existe, sous le rapport de la résistance à l'imbibition par certaines substances, entre les tissus vivants et les tissus morts. Chez l'animal vivant, lorsqu'il s'agit de l'absorption fonctionnelle, ou de celle qui est provoquée expérimentalement, il ne saurait être fait une application directe de ces données. Cependant on conçoit théoriquement que, suivant que les actes vitaux s'exécuteront d'une façon plus ou moins normale dans les éléments anatomiques, suivant que la vitalité de ces éléments sera énergique ou languissante, l'imbibition se fera plus ou moins facilement dans les tissus formés par ces éléments. Si donc le système nerveux exerçait une action sur les phénomènes vitaux dont les éléments anatomiques sont le siége, on comprend que la moelle épinière pourrait avoir une influence plus ou moins considérable sur l'absorption. Mais rien ne prouve une action directe de ce genre, de la part du système nerveux. D'ailleurs, chez les animaux pourvus d'une circulation vasculaire, l'imbibition, quelque importante qu'elle soit encore, ne constitue plus à elle seule le mécanisme de l'absorption; les subtances qui doivent être absorbées, ont à peine pénétré dans les tissus, qu'elles arrivent dans l'intérieur des vaisseaux capillaires sanguins et lymphatiques, et la circulation exerce une sorte de succion qui active considérablement l'absorption.

Les variations que subissent les circulations locales, sous diverses influences, doivent donc faciliter ou entraver plus ou moins l'absorption. Or, on sait que le système nerveux central, par l'intermédiaire du grand sympathique surtout, règle jusqu'à un certain point les circulations locales; qu'il augmente la quantité de sang qui passe par les vaisseaux capillaires, en dilatant les artérioles; qu'il produit l'effet inverse, en les rétrécissant. Il est donc indubitable que la moelle épinière et le bulbe rachidien, par suite de leur action sur les nerfs vaso-moteurs, doivent exercer une influence plus ou moins puissante sur l'absorption, en augmenter ou en diminuer la rapidité.

Divers physiologistes ont cherché à prouver que l'absorption peut se faire sans l'intervention du système nerveux. Dans la plupart des expériences qui ont été relatées, on sectionnait les nerfs qui se rendent à un membre, ou à une autre partie du corps, puis on cherchait si des poisons introduits dans les tissus de ce membre, ou mis en contact avec les membranes muqueuses dont les nerfs avaient été coupés, étaient encore absorbés. Ces expériences ont montré presque toutes, que ces sections nerveuses ne produisaient qu'un retard de l'absorption; mais elles ne nous éclairent qu'indirectement, par rapport à l'influence que peut avoir la moelle épinière sur l'absorption, et comme, dans la plupart des cas, les nerfs de la partie mise en expérience n'ont pas été tous coupés, les données indirectes que nous pouvons recueillir ainsi sur le rôle de la moelle sont incomplètes et insuffisantes.

Jusque dans ces derniers temps, on admettait que la moelle épinière ne peut influencer l'absorption, dans les parties innervées par des nerfs naissant de cet organe, que d'une façon médiate, grâce à l'action qu'elle exerce sur la circulation capillaire par l'intermédiaire des nerfs vaso-moteurs. Comme corollaire de cette manière de voir, on admettait que l'influence, dévolue ainsi à la moelle épinière, ne pouvait être qu'assez faible.

Tout récemment, M. Goltz a publié un travail dans lequel il rapporte des expériences qui, d'après lui, tendraient à prouver que la moelle épinière a, sur l'absorption, une influence bien plus grande qu'on ne l'avait cru jusqu'ici. Voici en

quoi consiste l'expérience principale. M. Goltz prend deux grenouilles vertes, de forte taille, bien vivaces, aussi semblables que possible l'une à l'autre. Il les curarise : puis, sur l'une, il détruit le système nerveux central, à l'aide d'une tige métallique introduite dans le crâne et le canal vertébral ; sur l'autre, il laisse les centres nerveux intacts. Le cœur des deux animaux est mis à nu, le péricarde est ouvert. Les grenouilles sont alors suspendues plus ou moins verticalement à l'aide d'un fil passé dans les narines. L'aorte est coupée transversalement. On constate à ce moment que du sang sort abondamment de l'aorte chez la grenouille dont le système nerveux est intact ; tandis que, chez l'autre, il s'écoule à peine quelques gouttes de ce liquide.

Sur les deux grenouilles, on injecte dans les sacs lymphatiques placés sous la peau du dos plusieurs centimètres cubes (10 à 25) d'une solution de chlorure de sodium au centième. Au bout de quelques instants, on voit l'écoulement sanguin qui se reproduit par l'aorte, chez la grenouille dont les centres nerveux ont été respectés : le liquide qui s'écoule est d'abord du sang, puis du sang mêlé à la solution saline ; ce liquide devient de moins en moins coloré et l'écoulement se prolonge longtemps. En même temps, le liquide accumulé sous la peau du dos et des flancs diminue sensiblement. Chez la grenouille dont le myélencéphale est détruit, il ne s'écoule pas de liquide.

On constate aussi que la grenouille, qui a conservé ses centres nerveux, a la peau humide, brillante, tandis que l'autre grenouillle a une peau sèche et flasque.

M. Goltz attribue, en grande partie, les résultats de la destruction de la moelle épinière à l'influence que cette mutilation aurait sur la tonicité des vaisseaux. Cette tonicité serait abolie à la suite de cette opération. Ce serait la partie de la moelle la plus rapprochée du bulbe rachidien qui agirait sur cet état physiologique des vaisseaux. Mais à cette action de la moelle sur la tunique musculaire des vaisseaux se joindrait probablement, dans l'état normal, suivant l'auteur, une sorte d'appel dû à l'épithélium vasculaire qui fonctionnerait comme un épithélium vasculaire.

Laissons de côté ces explications théoriques peu acceptables, surtout la dernière, pour ne nous occuper que des faits. Les expériences de M. Goltz sont exactes sans aucun doute. M. J. L. Prevost qui les rapporte dans une note intéressante, dit qu'il les a répétées avec M. Reverdin, et qu'il a constaté exactement tous les phénomènes décrits par M. Goltz. M. Carville, dans le laboratoire de la Faculté, a cherché aussi, sur ma demande, à reproduire les faits indiqués par le physiologiste allemand ; il n'a pas été aussi heureux, mais il est possible que certaines conditions de l'expérience n'aient pas été très-exactement réalisées.

Admettons donc que les faits expérimentaux soient hors de toute contestation. Devra-t-on les interpréter comme l'a fait M. Goltz, et penser avec lui que, dans une certaine région des centres nerveux, réside une force qui peut régir les phénomènes d'absorption dans les différents points du corps ?

Des expériences de contrôle ont été faites par M. Bernstein et M. E. Heubel, et ces physiologistes ne partagent pas la manière de voir de M. Goltz. M. Bernstein, dans ses expériences, modifie le procédé de M. Goltz, en excisant le cœur, et en plaçant une canule dans la veine cave inférieure. Il obtient des résultats tout à fait semblables à ceux que M. Goltz a constatés, mais il les explique autrement que cet auteur : suivant lui, la différence est due à ce que les vaisseaux sanguins sont paralysés chez la grenouille dont le myélencéphale a été détruit, tandis que

ces canaux se contractent encore chez l'autre grenouille, et poussent le sang et les liquides absorbés vers le cœur.

Cette explication ne serait valable, que s'il était bien démontré que les vaisseaux interviennent d'une façon active et indépendante, pour ainsi dire, dans le mécanisme du mouvement circulatoire du sang. Or, c'est ce qui est loin d'être prouvé; et même, on peut réellement conserver des doutes sur l'exactitude des faits expérimentaux relatés par M. Bernstein. Je ne crois pas que, dans les conditions où il a observé, c'est-à-dire après l'excision du cœur, les résultats puissent être les mêmes que ceux qu'a obtenus M. Goltz.

L'explication donnée par M. Heubel, qui opère comme M. Goltz, est très-analogue à celle de M. Bernstein. Pour lui, l'ablation ou la destruction du myélencéphale abolissent le tonus vasculaire. Il y a, par suite, arrêt de la circulation sanguine, et, par conséquent, arrêt des résorptions. Comment l'abolition du tonus vasculaire suspend-elle le cours du sang dans ces vaisseaux? C'est ce qu'il n'est pas très-facile de comprendre.

Le fait est réel en tout cas. Après la destruction de l'encéphale et de la moelle épinière, la circulation s'arrête ou se ralentit extrêmement dans tous les réseaux capillaires. Je l'ai constaté très-nettement. C'est probablement un effet qui dépend plus encore de l'affaiblissement des contractions cardiaques que de toute autre cause.

Si l'on introduit, chez des grenouilles ainsi opérées, une grande quantité de solution de curare, sous la peau d'une des régions jambières, les nerfs des diverses parties du corps conservent, comme l'a vu M. Heubel, leur action sur les muscles pendant une demi-heure, une heure, et même jusqu'à la mort définitive de l'animal. La destruction du myélencéphale empêche donc les résorptions, en produisant un arrêt plus ou moins complet de la circulation du sang dans les réseaux capillaires, mais non en paralysant des nerfs spéciaux, les prétendus nerfs de résorption de M. Goltz. Il n'existe ni centre nerveux destiné à gouverner les résorptions, ni nerfs de résorption, établissant des communications entre un centre de cette sorte et les diverses parties du corps.

Influence de la moelle épinière sur les sécrétions et les excrétions. L'axe bulbo-spinal exerce une action incontestable sur diverses sécrétions. Nous sommes obligés de laisser ici de côté un grand nombre de faits montrant l'influence du bulbe rachidien sur certaines glandes, et de nous occuper presque uniquement des modifications de sécrétion, qui sont produites par l'intermédiaire de la mise en activité de la moelle. Cependant nous ne pouvons point passer complétement sous silence des cas complexes, où la moelle épinière et la moelle allongée entrent concurremment en jeu.

Le phénomène de la sécrétion est sans doute, envisagé d'une manière théorique, indépendant du système nerveux central. La cellule propre de chaque glande peut, vraisemblablement, sous la simple condition d'être vivante et d'être le siége d'actes nutritifs réguliers, donner naissance au produit de sécrétion qu'elle doit fournir.

Certaines glandes des animaux inférieurs paraissent fonctionner de cette façon, sans intervention d'une action nerveuse quelconque. On ignore si les choses peuvent se passer ainsi chez les animaux supérieurs, et si le travail de sécrétion de leurs glandes peut avoir lieu, comme simple phénomène collatéral des actes de nutrition, sans le secours d'une influence nerveuse. Les progrès de nos connaissances

afférentes à la texture des glandes et à leurs rapports avec le système nerveux, nous ont montré qu'il est difficile de détruire toutes les connexions de ces organes avec ce système. Lorsqu'on a coupé les principaux nerfs qui se rendent à des glandes, on peut avoir laissé en place des cellules nerveuses isolées ou agglomérées en masses ganglionnaires, plus ou moins voisines de ces glandes, plongées quelquefois dans leur profondeur, et pouvant encore jouer le rôle de centres d'action réflexe. Il est donc possible que, chez les animaux supérieurs, l'acte même de la sécrétion ne puisse s'exécuter que sous l'incitation et la direction d'un centre nerveux, probablement par mécanisme réflexe.

Quoi qu'il en soit de ce point de la physiologie de la sécrétion, tous les physiologistes admettent que les modifications de la sécrétion, l'augmentation ou l'accélération du travail sécrétoire, ou bien sa diminution ou son ralentissement, se produisent par la médiation des centres nerveux. C'est une action réflexe qui provoque l'augmentation de la sécrétion d'une glande ; c'est une action réflexe qui ralentit ou arrête cette sécrétion. Les expériences qui ont été faites sur les glandes salivaires, ont prouvé que, pour la sécrétion de la salive, ce ne sont pas les mêmes nerfs qui agissent pour activer ou diminuer le travail sécrétoire. Nous savons aujourd'hui que les excitations qui déterminent une suractivité de la sécrétion salivaire, passent par la corde du tympan, et que les excitations qui ralentissent ou arrêtent cette sécrétion, sont conduites à la glande par des filets du grand sympathique. Il est probable que les centres de réflexion pour ces deux sortes d'actions sont différents l'un de l'autre, et, très-vraisemblablement aussi, les fibres nerveuses centripètes qui transmettent à ces centres les stimulations excito-motrices ont des points de départ différents.

Nous sommes moins bien renseignés encore, sur ce qui concerne les relations des autres glandes avec le système nerveux. Cependant, on peut présumer que ces relations offrent une certaine analogie avec celles dont nous devons dire un mot. Il est probable, surtout, que les glandes, d'une façon générale, peuvent recevoir par l'intermédiaire du système nerveux, deux sortes distinctes d'influence : l'une, produisant une suractivité plus ou moins grande; l'autre, une diminution plus ou moins considérable du travail sécrétoire. Et il n'est pas douteux que ces influences, si elles s'exercent, ne se manifestent d'ordinaire sous forme d'actions réflexes. Les lois de ces actions réflexes, à quelques modifications près, doivent être très-analogues à celles des mouvements réflexes.

La moelle épinière est le siége des centres réflexes de plusieurs sécrétions ; elle peut aussi être le point de départ d'excitations, allant provoquer une suractivité du travail sécrétoire de certaines glandes, par l'intermédiaire du bulbe rachidien et de la protubérance annulaire. Ce dernier mode d'action de la moelle se réalise dans certains cas de lésion de la partie supérieure de la moelle épinière, où l'on voit la sécrétion salivaire augmenter à tel point, qu'il peut se produire une salivation considérable.

On sait, depuis les expériences de Dupuy d'Alfort, que la section du cordon cervical du grand sympathique, ou l'arrachement du ganglion cervical supérieur, provoque, chez les chevaux, une sueur abondante, sur le côté correspondant de la tête et du cou. Il est très-certain qu'une lésion de la moelle épinière, faite dans la région qui donne naissance aux fibres vaso-motrices du cordon cervical du grand sympathique, produirait le même effet sur les mêmes animaux. Par quel mécanisme cette augmentation de la sécrétion sudorale a-t-elle lieu? Est-ce seulement par suite de la dilatation vasculaire qui se fait du côté correspondant à la

lésion? Ou bien doit-on voir là le résultat de la cessation d'action des fibres nerveuses sympathiques avec lesquelles les glandes sudoripares sont en relation?

Il est probable que l'afflux plus abondant vers les capillaires sanguins, produit par la section des nerfs vaso-moteurs, joue un certain rôle dans l'augmentation de sécrétion, qui a lieu dans ces conditions expérimentales. Mais, suivant toute vraisemblance, ce rôle est secondaire, et la cause principale de la production de sueur, est sans doute la paralysie des fibres sympathiques destinées à agir directement comme nerfs modérateurs pour les glandes sudoripares. N'est-on pas autorisé, en invoquant les données relatives à la sécrétion de la glande sous-maxillaire, à admettre, par analogie, que les glandes sudoripares sont soumises à l'action de deux sortes de fibres nerveuses : les unes, seraient les fibres nerveuses d'excitation sécrétoire; et les autres, les fibres nerveuses modératrices. Celles-ci seraient fournies surtout par les nerfs sympathiques; les autres proviendraient peut-être des nerfs bulbaires ou rachidiens. Ces fibres de deux sortes seraient en activité permanente, et leur action pourrait se contre-balancer de telle sorte, que le travail des glandes serait alors très-faible ou presque nul. Mais sous l'influence de causes diverses, les nerfs sécréteurs (analogues de la corde du tympan pour la glande sous-maxillaire) seraient excités; leur activité subirait une exaltation passagère, ou plus ou moins durable, et il y aurait production d'une quantité plus ou moins abondante de sueur. Cette sécrétion s'arrêterait, soit simplement par cessation du stimulus provocateur, soit par intervention de la mise en jeu des fibres nerveuses modératrices. La sécrétion pourrait encore s'exagérer, lorsque ces fibres modératrices viendraient à être paralysées, parce que l'activité permanente des nerfs sécréteurs, délivrée du frein qu'elle trouvait dans l'action ces fibres, pourrait se déployer librement. Il en résulterait nécessairement une augmentation du travail fonctionnel des glandes sudoripares. C'est ainsi que s'expliquerait l'apparition d'une sueur abondante sur diverses parties de la tête, de la face, et du cou chez les chevaux sur lesquels le cordon cervical du sympathique est coupé transversalement.

Dans la plupart des cas d'augmentation de la sécrétion sudorale, que cette augmentation ait lieu dans des conditions physiologiques, ou qu'elle se montre sous l'influence de troubles morbides, il est très-vraisemblable que cette modification fonctionnelle des glandes sudoripares reconnaît pour cause principale une excitation des nerfs sécréteurs destinés à la peau. La production de sueurs froides, qui peut se manifester sans congestion des réseaux vasculaires cutanés, quelquefois même avec pâleur de la peau, ne saurait évidemment pas s'expliquer, par une augmentation de la pression du sang dans les capillaires environnant les glandes sudoripares.

On peut encore opposer à l'opinion qui attribue la production des hyperidroses à un afflux exagéré de sang dans la peau, l'observation de ce qui a lieu dans la fièvre typhoïde et les pyrexies exanthématiques, où l'on voit la sueur faire défaut, en tant que phénomène reconnaissable, dans la période de congestion de la peau. N'est-ce pas aussi ce que l'on constate dans les accès de fièvre intermittente, où la peau est certainement plus congestionnée dans le stade de chaleur que dans celui de sueur?

Il est impossible de savoir, dans l'état actuel de la science, si les sueurs généralisées qui se montrent, soit dans telles ou telles conditions physiologiques, pour coopérer à la régulation de la chaleur animale, soit dans diverses maladies (intoxication palustre, suette, rhumatisme articulaire aigu, phthisie pulmonaire, etc.)

sont provoquées par des excitations agissant sur toute l'étendue de l'axe bulbo-spinal, ou bien si ces excitations ne portent pas d'abord sur une partie centrale restreinte, sur le bulbe rachidien. Mais il n'est pas douteux que la moelle épinière elle-même n'ait une influence sur les nerfs sécréteurs, destinés aux glandes sudoripares. Les sueurs locales, du moins celles qui se produisent dans les régions dont les nerfs ont une origine intra-médullaire, démontrent la réalité de cette influence. Il en est de même, des modifications de la sécrétion sudorale de la peau des membres inférieurs, dans certains cas de lésions de la moelle épinière. Tantôt la sueur est augmentée ; tantôt elle est diminuée, ou même complétement supprimée. M. Brown-Séquard aurait vu chez des animaux, à la suite d'une hémisection transversale de la moelle épinière, à la région dorsale, la sécrétion sudorale s'exagérer sur le membre postérieur du côté correspondant. Maunkopf aurait signalé des sueurs profuses de la moitié supérieure du corps, dans plusieurs cas de myélite aiguë non traumatique. On a observé, aussi dans certains cas, soit avec coïncidence de névralgies diverses, soit comme phénomène isolé, des sueurs unilatérales, soit bornées à la face, soit étendues à toute une moitié du corps ; une fois même, on a noté une sueur unilatérale alterne, c'est-à-dire occupant la moitié de la face d'un côté et la moitié du corps de l'autre côté (cas rapporté par Erasmus Wilson). Dans un cas observé par M. le docteur Ollivier, une sueur abondante se montra pendant plusieurs semaines sur le côté gauche du thorax, en même temps qu'une névralgie intercostale, qui s'était manifestée lors de l'apparition d'un zona du même côté. La plupart des faits publiés, de sueurs locales ont été rassemblés dans une thèse faite, sous l'inspiration de M. Ollivier, par le docteur Débrousse-Latour. Dans les cas de sueurs locales, dans lesquels le phénomène morbide ne pouvait pas être rapporté à des lésions des nerfs, ou à des troubles mécaniques de la circulation, il est clair qu'il était dû à une altération des fonctions de la moelle épinière ou du bulbe rachidien.

Il existe des relations incontestables entre l'utérus et les glandes mammaires. On sait que ces glandes se modifient plus ou moins pendant la période menstruelle ; qu'elles subissent des modifications bien plus considérables pendant la grossesse ; et que tout est prêt pour la sécrétion laiteuse, au moment de l'accouchement. On sait encore que l'accouchement provoque une nouvelle activité dans ces glandes. Or, c'est par la moelle épinière que s'établissent les communications qui permettent aux modifications de l'utérus de retentir sur les mamelles. Des actions réflexes en sens inverse peuvent aussi se produire. On peut déterminer des contractions utérines en excitant les mamelons. La contraction des canaux galactophores qui a lieu lors de la succion du mamelon par le nouveau-né, est encore une action réflexe qui est sous la dépendance de la moelle.

La moelle épinière agit bien certainement aussi sur la sécrétion rénale, mais moins que le bulbe rachidien. Il est présumable que cette action est due, en grande partie, à l'influence de la moelle épinière sur les nerfs vaso-moteurs des reins. On peut déterminer un arrêt, ou une diminution de la sécrétion rénale, en provoquant des actions réflexes ayant la moelle épinière pour point de départ. Il en est ainsi, d'après M. Brown-Séquard, lorsque l'on a mis un tube dans un des uretères d'un chien et que l'on pince la surface interne de la paroi abdominale, dans une région animée par les nerfs de la première paire lombaire. L'arrêt ou la

diminution de la sécrétion urinaire que l'on observe alors, est bien produite par la médiation de la moelle épinière, et non par celle du bulbe rachidien; car les mêmes effets se produisent, après la section transversale de cet organe dans la région dorsale. Est-ce par une action directe sur les éléments anatomiques, sécréteurs de l'urine, que cet effet se produit? Est-ce par une influence sur les nerfs vaso-moteurs des reins? Ou bien par le concours de ces deux mécanismes?

En tout cas, certaines modifications de l'urine, produites par les lésions de la moelle épinière, prouvent bien que ces lésions peuvent déterminer des troubles de la circulation rénale. C'est ainsi que l'urine, d'après M. Schiff, chez les chiens dont on a lesé la région dorsale de la moelle épinière, peut contenir de l'albumine et même du sang.

D'autres changements, subis par l'urine, sont en rapport probable avec des altérations fonctionnelles et autres des voies urinaires (calice, bassinet, uretères, vessie, etc.). C'est vraisemblablement par suite du séjour prolongé de l'urine dans ces canaux et réservoirs, par suite aussi de son contact avec un épithélium plus ou moins altéré, que ce liquide devient ammoniacal, comme cela a été observé chez les chiens et surtout chez l'homme, à la suite de lésions de la moelle épinière. Toujours est-il que les lésions de la moelle n'ont pas pour résultat immédiat, chez tous les animaux, de rendre l'urine ammoniacale. Krimer a constaté qu'après la section de la moelle épinière, l'urine devient claire comme de l'eau et contient beaucoup de sels et d'acides, mais peu d'extractif. Cet effet n'a guère lieu que chez les herbivores, le lapin, par exemple. Longet a vu l'urine présenter une acidité appréciable chez les chiens dont il avait détruit la moelle épinière; mais il ne conclut pas, comme Ségalas, qu'une telle mutilation ne trouble pas la composition de l'urine ; il fait remarquer que, même d'après les expériences de ce physiologiste, les modifications de la sécrétion urinaire sont incontestables, puisque l'on avait constaté des changements dans la quantité relative des phosphates, des sulfates, de l'acide urique et du mucus, contenus dans l'urine.

Mais si les lésions de la moelle ne donnent pas lieu immédiatement à l'altération ammoniacale de l'urine, cette altération se montre rapidement, et elle a été observée depuis longtemps dans un grand nombre de cas de lésions traumatiques de la moelle épinière et c'est aujourd'hui un fait des mieux connus. C'est sans doute à cet état de l'urine que sont dues les incrustations salines qui recouvrent si facilement, comme l'avait noté Dupuytren, les sondes fixées dans la vessie de malades paraplégiques. Ce n'est pas seulement dans les cas de lésions traumatiques de la moelle épinière, qu'on voit la fermentation ammoniacale s'emparer de l'urine encore contenue dans ses réservoirs naturels : c'est aussi dans tous les cas de paraplégie, produite par maladie de la moelle épinière (myélite, ramollissement, sclérose). Il peut se joindre parfois à cette altération de l'urine des modifications d'un autre ordre, à savoir un état muqueux et purulent, dépendant en grande partie de l'irritation produite par l'urine ammoniacale sur les membranes muqueuses des conduits et réservoirs urinaires. Dans quelques cas, l'urine, chez des malades atteints d'affections de la moelle, contient de l'oxalate de chaux. J'ai vu que, chez la grenouille, lorsque la vessie est paralysée, soit par suite d'un empoisonnement de l'animal par le curare, soit par suite d'une section transversale de la moelle épinière en avant de l'origine des nerfs brachiaux, l'urine se charge d'oxalate de chaux, sel qui n'y existe pas, à l'état normal, chez ce batracien. Il est probable qu'il s'agit encore ici, d'une modification de l'urine déjà sécrétée, et non d'une modification du travail sécrétoire lui-même.

L'urine, dans les cas de lésions expérimentales de la moelle, chez le chien, peut contenir, quelques heures après l'opération, une quantité relativement énorme d'urée, à tel point que, par l'addition d'acide nitrique en suffisante proportion, le liquide se prend complétement en une sorte de neige de cristaux de nitrate d'urée. Il y a tout lieu de penser que cette modification de l'urine est un résultat complexe, dû en partie à une augmentation de formation d'urée dans les divers points de l'organisme par suite de la fièvre traumatique, et, en partie à une excrétion d'une moindre quantité d'eau par les reins. Mais, pour ce dernier point, et même pour bien apprécier la valeur de la première hypothèse, il faudrait recueillir sur un chien, avant et après l'opération faite sur la moelle épinière, l'urine excrétée pendant les vingt-quatre heures, et c'est ce qui n'a pas été réalisé.

Parfois aussi, chez le chien, dans ces mêmes conditions expérimentales, on constate que la matière chromogène biliaire, qui se trouve si souvent dans l'urine de cet animal, à l'état sain, a augmenté. Si l'on ajoute de l'acide nitrique à l'urine, elle prend dans ces cas, une teinte verdâtre bien plus manifeste que dans l'état normal. Il est probable que cette augmentation de matière chromogène dépend, non d'une modification de la sécrétion rénale, mais d'un trouble de la sécrétion biliaire. Ce trouble, d'ailleurs, s'observe bien plus souvent, par l'examen de l'urine, dans les cas de lésions du bulbe rachidien que dans ceux de lésions de la moelle épinière.

Enfin, M. Schiff a fait voir que les lésions expérimentales de la moelle épinière, même celles de la région dorsale de cet organe, peuvent provoquer une glycosurie plus ou moins prononcée. Il est bien évident qu'il ne s'agit pas ici non plus d'une modification de la sécrétion rénale, mais que le résultat observé est dû à un trouble fonctionnel des organes glycogéniques et surtout du foie qui est le principal de ces organes.

Nous voyons donc que les lésions de la moelle épinière peuvent déterminer des troubles fonctionnels, non-seulement dans les reins, mais encore dans le foie, comme le prouve la glucosurie passagère, l'augmentation de matière chromogène biliaire dans l'urine, et même la présence plus abondante d'urée dans ce liquide, si l'on admet, avec certains auteurs modernes, que le foie est le foyer principal de production de l'urée (et si l'augmentation de l'urée dans certains cas est bien le résultat d'une formation plus active de cette substance).

Les lésions des organes génito-urinaires peuvent aussi retentir sur la moelle épinière, et provoquer des affaiblissements plus ou moins considérables des membres, voire même une paraplégie plus ou moins complète (Stanley et autres). Les paraplégies qui se produisent dans ces conditions sont placées au premier rang, parmi les paralysies dites réflexes. On discute encore aujourd'hui sur la réalité de l'existence de ces paralysies. Les auteurs qui les admettent comme incontestables, sont d'avis différents sur leur mécanisme. Les uns veulent les expliquer par un épuisement de la substance grise de la moelle, dû à l'excitation morbide incessante de cette substance dans la région dorso-lombaire. D'autres auteurs pensent qu'il peut se produire, dans la région de la moelle où naissent les nerfs des organes primitivement affectés, une lésion de la substance grise. D'autres enfin, adoptent l'opinion de M. Brown-Séquard ; d'après lui, les paralysies réflexes en question seraient dues à une contracture réflexe des vaisseaux de la substance grise de cette région, d'où affaiblissement ou même abolition des fonctions de cette substance. Ce qui est certain, en tout cas, si de telles paralysies existent,

c'est que le nom qui leur est donné est impropre, car elles n'impliquent aucune manifestation *réflexe* quelconque.

INFLUENCE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE SUR LE CANAL INTESTINAL, LA VESSIE ET LES ORGANES GÉNITAUX. Les lésions profondes de la moelle épinière peuvent déterminer une constipation opiniâtre, difficile à vaincre. C'est là le résultat, d'une part, d'un affaiblissement plus ou moins marqué de la tunique musculaire des intestins, et, d'autre part, de la paralysie des muscles abdominaux qui ne peuvent plus comprimer le contenu de l'abdomen. Dans d'autres cas, il y a incontinence des matières fécales : le malade ne peut plus les retenir, à cause de la paralysie des sphincters du rectum, muscles animés par des branches des nerfs sacrés. De plus, il peut y avoir insensibilité de la muqueuse du rectum, et, par suite, abolition des sensations qui accompagnent, chez l'homme sain, la défécation, ou qui produisent le besoin de l'exonération alvine. De telle sorte, qu'il peut y avoir, non-seulement défécation involontaire, mais encore abolition de la perception de l'acte accompli. Les malades ne se sentent pas, comme on dit, aller à la garde-robe. On peut déterminer un état de ce genre chez les animaux, en pratiquant chez eux la section transversale de la moelle épinière, en avant de la région lombaire. Dans certains cas, l'intestin grêle lui-même peut être en partie paralysé. M. Liouville a fait voir à la société de Biologie, et j'ai vu aussi, des cobayes ainsi opérés, chez lesquels des boules fécales arrêtées dans certains points de l'intestin, avaient provoqué, dans l'endroit de la membrane muqueuse avec lequel elles étaient en contact, un travail ulcératif accompagné parfois de péritonite localisée au même niveau et amenant même, dans certains cas, une perforation intestinale.

La moelle épinière exerce, sur les mouvements de l'intestin, une action modératrice, par l'intermédiaire des nerfs grands splanchniques (Pflüger). On arriverait sans doute, en électrisant la région de la moelle d'où naissent ces nerfs, à arrêter les mouvements péristaltiques intestinaux, comme on le fait, en électrisant les nerfs splanchniques eux-mêmes. La cessation ou la diminution de cette influence de la moelle, dans certains cas, surtout au moment de la mort, ou lorsque la circulation s'arrête ou s'affaiblit dans la moelle, sont suivies presque aussitôt de l'apparition de mouvements violents péristaltiques et anti-péristaltiques des intestins. Quant à ces mouvements intestinaux, leur cause excitatrice directe paraît résider dans les ganglions du grand sympathique, soit dans les plexus ganglionnaires qui sont en dehors des parois de l'intestin, soit dans ceux qui se trouvent dans ces parois mêmes (plexus sous-muqueux de Meissner ; plexus inter-musculaire d'Auerbach).

La rétention d'urine et la miction par regorgement sont des symptômes très-ordinaires des lésions de la moelle épinière. On peut même dire que la paralysie vésicale est un résultat constant des lésions qui interrompent complétement la continuité de la moelle dans la région dorsale, à une certaine distance au-dessus du renflement dorso-lombaire. Il y a dans ces cas anesthésie complète de la muqueuse du col vésical et du reste de l'étendue du réservoir urinaire. Cette anesthésie, en même temps qu'elle détruit toute sensation de besoin d'uriner, ne permet plus aux contractions des muscles abdominaux, si ces muscles ne sont pas paralysés eux-mêmes, de diriger leurs efforts en vue du but à atteindre, et ces muscles restent inertes où se contractent d'une façon tout à fait inefficace. Ce sont les indications de position, fournies par les impressions émanées de la muqueuse

vésicale, qui, par action réflexe aidée ou non d'incitations volontaires, provoque les contractions des muscles destinés à concourir à l'acte de la miction, en leur indiquant pour ainsi dire la direction et la mesure des efforts qu'ils doivent faire. C'est une action réflexe adaptée, appropriée, et qui cesse, sans pouvoir être remplacée par des mouvements volontaires, lorsque les impressions provocatrices n'existent plus. Et des impressions venues du canal de l'urèthre ne sauraient d'ordinaire suppléer celles qui émanent de la muqueuse vésicale. On voit des malades qui sentent l'urine s'écouler par l'urèthre, ou par le méat urinaire, sans pouvoir rien faire, ni pour retenir, ni pour activer cet écoulement. Cependant, on peut voir aussi le passage de la sonde au travers du canal de l'urèthre, dans des cas de rétention d'urine par suite de lésions de la moelle, provoquer des contractions de la vessie, et l'urine peut jaillir avec une certaine force par l'orifice du cathéter. Cette action réflexe dépend-elle d'un centre spinal particulier? D'après Budge, il y aurait dans la moelle épinière, au niveau de la quatrième vertèbre lombaire, un *centre génito-spinal* qui serait « la source des mouvements de la partie inférieure du canal intestinal, de ceux de la vessie et des canaux déférents. » L'électrisation de cette région de la moelle détermine aussitôt des contractions de ces organes, auxquels l'excitation serait transmise par le nerf sympathique lombaire. M. Brown-Séquard a cherché à montrer que ce prétendu centre génito-spinal n'a pas de caractères entièrement spéciaux et qui les différencient des autres foyers d'origine des nerfs de telle ou telle partie du corps. Il est seulement, suivant M. Brown-Séquard, un peu plus sous la dépendance du pouvoir médullaire réflexe, et un peu moins sous l'influence de la volonté que ces autres foyers centraux, par la médiation desquels s'exécutent les mouvements volontaires et réflexes de flexion, d'extension, d'adduction, d'abduction des membres.

En tout cas, les nerfs vésicaux ont évidemment, comme les autres nerfs, des foyers particuliers d'origine dans la moelle, et le point indiqué par Budge correspond à ces foyers. M. Gianuzzi a déterminé plus exactement encore, à l'aide d'expériences faites sur des chiens, les points de la moelle épinière d'où naissent les nerfs vésicaux, et, pour pouvoir entreprendre cette recherche, il a commencé par étudier la disposition de ces nerfs. Voici les conclusions de son travail :

« 1° Il y a deux espèces de nerfs différents qui vont à la vessie : les uns proviennent de la moelle épinière, ils vont directement constituer le plexus hypogastrique, pour se rendre ensuite à la vessie ; les autres, qui prennent aussi leur origine dans la moelle épinière, traversent, avant d'aller au plexus hypogastrique, le grand sympathique latéral et les ganglions mésentériques.

« 2° La différence qu'on observe entre les résultats de l'excitation de ces deux espèces de nerfs ne porte pas sur la forme ni sur le lieu de la contraction, mais bien sur l'intensité et la rapidité de cette contraction ; car, tandis que les nerfs qui se rendent directement de la moelle à la vessie déterminent une contraction rapide et énergique, les nerfs rachidiens qui ne se rendent à la vessie, qu'après s'être unis au grand sympathique, ne présentent qu'une action lente et faible ; et il faut, pour obtenir la contraction, une excitation plus forte.

« 3° En irritant toute la région lombaire de la moelle épinière, on produit sur quelques animaux des contractions dans la vessie.

« 4° Dans tous les cas, il y a, dans cette région, deux points principaux qui président aux contractions de la vessie : l'un correspondant à la troisième, l'autre à la cinquième vertèbre lombaire.

« 5° Le point correspondant à la troisième vertèbre lombaire transmet ses effets

par les filets qui passent préalablement par les ganglions mésentériques avant d'aller constituer le plexus hypogastrique, de sorte que, après la section de ces filets, les irritations portées sur la moelle au niveau de cette troisième vertèbre lombaire ne donnent plus lieu aux contractions de la vessie.

« 6° Le point de la moelle placé vis-à-vis de la cinquième vertèbre lombaire transmet son action par des filets sacrés qui viennent directement former le plexus hypogastrique. »

Il semblerait donc, d'après les recherches de M. Gianuzzi, que les deux sortes de nerfs qui se rendent à la vessie agiraient sur les mêmes régions de cet organe; mais il est probable que dans chacun de ces nerfs, ou dans l'un d'eux plus spécialement, il y a des fibres qui vont innerver surtout le corps de la vessie, et d'autres, le col. C'est du moins ce que paraissent prouver les faits pathologiques.

Il peut arriver, en effet, d'après les observations d'Ollivier (d'Angers), que les lésions de la moelle paralysent isolément le col ou le corps de la vessie. Il est vrai que ces observations auraient besoin d'être confirmées par de nouveaux faits. Toujours est-il que la muqueuse du col vésical paraît animée par d'autres nerfs que celle du corps de la vessie, et qu'elle possède une sensibilité bien plus nette que celle-ci.

Des travaux plus récents que celui de M. Gianuzzi ont d'ailleurs conduit à des conclusions différentes de celles auxquelles il était arrivé, relativement à ce point de la physiologie de l'innervation de la vessie. On a pensé qu'il devait y avoir une région de la moelle présidant à la contraction tonique du sphincter du col vésical et l'on a cherché à déterminer cette région. M. Kupressow a fait récemment des expériences sur ce sujet. Il adapte, en suivant la méthode de Heidenhain et de Colberg, un réservoir plein d'eau à l'un des uretères, chez un lapin, et il examine la pression qui est nécessaire pour vaincre la résistance du sphincter vésical et pour permettre au liquide de s'écouler par l'urèthre. Chez les animaux intacts, cette pression est de 40 à 50 centimètres. Si l'on coupe en travers la moelle lombaire, au niveau de l'espace entre la cinquième et la septième vertèbres lombaires, la pression tombe entre 12 et 16 centimètres et reste à ce degré après la mort de l'animal. Les sections de la moelle, faites en avant de la quatrième vertèbre lombaire, n'ont aucune influence sur le tonus des fibres musculaires qui s'opposent à la sortie de l'urine de la vessie, et jamais Kupressow n'a observé que les sections, faites en avant de la cinquième vertèbre, eussent pour suite une difficulté plus grande pour l'expulsion de l'urine, comme l'avaient assuré Budge et Masius. D'après ces expériences, le centre d'innervation des muscles qui ferment la vessie se trouverait, chez le lapin, entre la cinquième et la septième vertèbre lombaire.

Budge a répété l'expérience de Kupressow et l'a trouvée exacte ; mais il croit que le procédé employé par cet expérimentateur, pour déterminer le siége du centre d'action de la moelle sur les fibres qui s'opposent à la sortie de l'urine hors de la vessie, est infidèle. Il pense que l'on obtient des résultats plus sûrs en électrisant les différents points de la moelle, qu'en pratiquant des sections transversales de cet organe. En procédant à l'aide de l'électrisation, il trouve que le centre dont il s'agit siège au niveau de la quatrième vertèbre lombaire, du moins chez le chien et le lapin.

Kupressow avait cherché à réfuter Budge sur un autre point. Ce dernier physiologiste avait prétendu que les fibres, qui s'opposent à la sortie de l'urine, appartiennent à l'urèthre et ne constituent pas un sphincter vésical. Kupressow avait

cru pouvoir nier l'exactitude de cette assertion, en se fondant sur ce fait qu'en fendant longitudinalement l'urèthre, il ne faisait pas, à beaucoup près, baisser la pression nécessaire pour expulser l'urine de la vessie autant que par la section transversale de la moelle, au niveau de l'espace compris entre la cinquième et la sixième vertèbres lombaires. Mais Budge assure que, lorsque l'expérience est faite comme la pratique Kupressow, l'action des fibres musculaires de l'urèthre n'est pas complétement empêchée. Une section transversale de ce canal en avant du col de la vessie ferait cesser toute résistance.

Il est clair que ces résultats ne sont applicables qu'en partie à la physiologie des agents musculaires d'occlusion de la vessie chez l'homme.

Quoi qu'il en soit de l'exactitude de ces diverses données, des excitations, venues de parties étrangères à l'appareil urinaire, peuvent déterminer des contractions de la vessie, lorsque la moelle épinière se trouve interrompue dans sa continuité, ou comprimée par une lésion siégeant au-dessus du renflement dorso-lombaire. Nous avons déjà dit que, dans des cas de ce genre, le chatouillement de la plante des pieds, ou le pincement de la peau des membres inférieurs, peuvent amener la miction involontaire.

Chez les animaux curarisés (chiens), des excitations de la peau des membres, ou d'un nerf sensitif quelconque, parmi les nerfs de la vie animale, comme M. Bert l'a indiqué, et comme je l'avais vu aussi, peuvent provoquer aussi l'issue de l'urine. C'est un effet analogue à ceux que déterminent, dans ces mêmes conditions, les excitations de la peau ou des nerfs sensitifs sur la tunique musculaire des vaisseaux, sur le cœur et sur les iris. Il m'a semblé que les excitations portant sur la peau des membres postérieurs, ou sur le bout central d'un des nerfs sciatiques déterminent des contractions vésicales, chez un chien curarisé, plus facilement que les excitations des parties antérieures du corps.

Enfin, pour les relations physiologiques de la moelle épinière avec l'utérus et les vésicules séminales, elles sont indirectes et ont lieu exclusivement par l'intermédiaire du grand sympathique.

Il n'en est pas moins vrai que le centre bulbo-spinal a une grande influence sur ces organes. Je dirai plus loin quelques mots de ce qui concerne les vésicules séminales. Quant à l'utérus, l'action du centre nerveux bulbo-spinal sur cet organe a été prouvée par l'expérimentation. M. Schlesinger a montré que, chez les femelles de lapin, l'excitation électrique du bout central du nerf sciatique, du nerf médian, etc., après section, provoque des contractions utérines. La faradisation du bout central du nerf vague produit un effet du même genre. Mais ces excitations ne produisent plus aucun résultat, lorsqu'on a coupé la moelle épinière immédiatement en arrière du bulbe rachidien. Il en résulterait, si le fait était confirmé, que la transformation réflexe des irritations des nerfs centripètes en irritations motrices centrifuges, agissant sur l'utérus, aurait lieu dans les centres nerveux intra-crâniens. Il est indubitable que c'est aussi par la médiation des centres encéphaliques que l'excitation du mamelon agit sur l'utérus. M. Schlesinger a pu voir que cette action ne se produisait plus chez les animaux qu'il mettait en expérience, après la section de la moelle au niveau de l'espace occipito-atloïdien. Il croit pouvoir assurer que les incitations réflexes sont conduites, en partie, de l'encéphale à l'utérus, par les plexus nerveux qui accompagnent l'aorte de haut en bas.

L'influence de la moelle épinière sur l'utérus est démontrée aussi par des ex-

périences d'un autre genre. A. Wernich a été conduit, par ses expériences relatives à l'action de l'ergotine sur l'utérus, à rechercher, au moyen d'injections sous-cutanées, ou intra-veineuses, de cette substance, si cette action s'exerce d'une façon directe, soit sur l'utérus lui-même, soit sur ses vaisseaux, et par leur intermédiaire, sur le tissu utérin, ou si elle a lieu par la médiation de la moelle. Je ne puis entrer ici dans le détail de ses expériences, et je dois me borner à reproduire les conclusions de son travail. Les voici textuellement :

1. Dans certains départements vasculaires (spécialement la peau, les muscles, l'intestin, la vessie, la pie-mère du cerveau et de la moelle épinière), on reconnaît nettement des resserrements des diverses artères après l'injection d'ergotine, particulièrement lorsqu'elle est faite directement dans les veines. Cette action de l'ergotine n'est pas influencée d'une façon appréciable par la section transversale du sympathique.

2. Dans l'utérus, peut-être à cause de la disposition particulière de ses vaisseaux, ces modifications vasculaires ne sont pas très-accusées.

3. Les contractions observées dans l'utérus, après l'injection d'ergotine, surviennent un peu plus tard que les modifications précitées des vaisseaux dans d'autres organes ; ces contractions précèdent cependant les changements que subit la quantité de sang contenue dans les vaisseaux de l'utérus, changements par suite desquels l'organe devient plus pâle.

4. Ces contractions sont déterminées vraisemblablement par l'excitation (irritation anémique?) des centres de mouvement de l'utérus, placés dans l'encéphale ou dans les parties supérieures de la moelle ; car, après la section transversale de la moelle épinière (à une certaine hauteur), elles ne se produisent plus (sous l'influence de l'ergotine).

La moelle épinière a une influence non douteuse sur la sécrétion spermatique; mais cette influence est difficile à démontrer par des expériences sur les animaux, car il faudrait, pour empêcher cette sécrétion, ou du moins pour la faire diminuer d'une façon notable, détruire la partie postérieure (inférieure) de la moelle et faire vivre ensuite ces animaux pendant un temps assez long, jusqu'à ce que les phénomènes morbides déterminés par le traumatisme fussent dissipés.

Quant au phénomène de l'éjaculation, il est, bien plus incontestablement encore, sous la dépendance de la moelle épinière. Ségalas a pu déterminer l'érection et l'éjaculation, chez des animaux dont il irritait la moelle épinière à l'aide d'excitants mécaniques. Longet a cherché, il est vrai, à reproduire ces expériences sur trois cobayes et deux lapins, mais sans y réussir. Ce sont d'ailleurs des faits bien connus, que ceux de l'érection et de l'éjaculation qui ont lieu souvent chez des individus tués par pendaison. Ces phénomènes se manifestent non-seulement chez des individus exécutés et chez lesquels il y a, en général, luxation des vertèbres cervicales, mais aussi chez les suicidés chez lesquels il peut n'y avoir aucun déplacement des vertèbres. D'une façon générale, on peut dire, avec Godard, que l'éjaculation complète ou incomplète s'observe dans presque tous les cas de mort subite ou très-rapide. Il y a évidemment, dans tous ces cas, au moment de la mort, une excitation de la partie de la moelle épinière qui agit sur l'appareil de l'éjaculation.

Le phénomène de l'érection n'est évidemment qu'un cas particulier des actions vaso-motrices : il peut être produit chez les animaux, comme l'a montré M. Eckhard, par l'excitation directe du bout périphérique des nerfs que cet auteur

a nommés *nerfs érecteurs*, et l'on conçoit bien que l'excitation de certains points de la moelle puisse produire un effet semblable à celui-ci.

L'influence de la moelle épinière sur les organes génitaux est mise d'ailleurs en évidence par les modifications qui se produisent dans les fonctions génitales, lorsque ce centre nerveux est le siége d'altérations plus ou moins profondes. On sait que, si ces altérations abolissent le fonctionnement des parties inférieures de la moelle épinière, l'érection devient impossible. L'instinct génital peut lui-même être complétement aboli dans les cas de ce genre, lorsque les relations de ces organes avec le centre nerveux encéphalique sont affaiblies ou interceptées.

INFLUENCE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE SUR L'IRIS. Les expériences de Budge et Aug. Waller nous ont appris que l'excitation d'une certaine région de la moelle épinière, produit sur les iris le même effet que l'excitation galvanique du cordon cervical du grand sympathique. Sous l'influence de l'électrisation de cette région de la moelle, on voit les pupilles se dilater. Cette région comprendrait toute la longueur de la moelle épinière, comprise entre la sixième vertèbre cervicale et la troisième vertèbre dorsale inclusivement. MM. Budge et Aug. Waller ont désigné cette région sous le nom de *centre cilio-spinal*. D'après Brown-Séquard, la région cilio-spinale aurait une étendue plus grande encore, car elle se prolongerait jusqu'à la neuvième ou dixième vertèbre dorsale. Toutefois, l'effet de l'excitation de cette région est d'autant plus marqué, qu'on se rapproche davantage de la portion de la moelle qui correspond à la deuxième et à la troisième vertèbre dorsale : c'est cette portion qui exercerait l'influence la plus grande sur les mouvements des iris, et ce seraient les racines motrices de la deuxième paire dorsale qui contiendraient les fibres sympathiques des iris. M. Cl. Bernard a démontré que les racines antérieures de la première paire dorsale, chez le chien, agissent aussi, lorsqu'on les excite, sur les iris ; et, d'après lui, comme nous l'avons dit plus haut, les fibres vaso-motrices du cordon cervical du grand sympathique ne seraient pas contenues dans les racines de ces deux paires de nerfs, mais dans les racines antérieures de la troisième paire dorsale.

MM. Budge et Aug. Waller ont constaté que, lorsque la moelle est intacte, la galvanisation d'un seul côté de cet organe, au niveau de la région cilio-spinale, détermine une dilatation de l'iris des deux yeux. Ils ont vu aussi que l'on pouvait obtenir ces mêmes effets, en électrisant la partie de la moelle qui correspond aux origines de la deuxième paire dorsale, lorsque cette partie est isolée par deux sections des autres régions de la moelle. L'électrisation d'une autre partie quelconque faite dans ces conditions, n'agit pas sur les iris.

D'après la plupart des auteurs, il semblerait que l'excitation des parties de la moelle, situées en dehors de la région que l'on a nommée zone cilio-spinale, ne peut pas déterminer des modifications de l'iris. Il y a là évidemment une exagération. Les irritations d'un point quelconque de la longueur de la moelle, à condition qu'elles portent sur les parties excito-motrices ou sensibles de cet organe, peuvent donner lieu à des mouvements des iris, et ce mouvement est toujours le même, c'est-à-dire qu'il produit une dilatation plus ou moins prononcée des pupilles. Et comment pourrait-il en être autrement, lorsque nous voyons que les excitations douloureuses de toutes les parties du corps, quelles qu'elles soient, peuvent déterminer aussi la dilatation des pupilles (Cl. Bernard). C'est une remarque qui a été confirmée par de nombreux observateurs, et dont j'ai vérifié souvent l'exactitude. C'est sur les animaux curarisés et soumis à la respiration

artificielle que l'effet des excitations des diverses parties sur les iris, se constate le plus facilement ; la dilatation des pupilles, ainsi produite, est d'ailleurs plus marquée dans ces conditions que dans l'état normal. Il semble que l'abolition des réactions réflexes du système musculaire de la vie de relation, sous l'influence du curare, donne plus d'énergie à celles qui se font dans le domaine du système musculaire de la vie organique.

On peut utiliser ce mode de production de la dilatation des pupilles, dans les recherches que l'on fait sur le trajet que suivent les irritations centripètes, dans leur transmission, des nerfs rachidiens vers l'encéphale. Il y a là une sorte d'indice, qui peut montrer si ces irritations ont été arrêtées dans leur trajet par telle ou telle lésion de la moelle épinière.

C'est par action excito-motrice, que certaines lésions morbides, chez l'homme, agissent aussi sur les iris, pour faire dilater les pupilles. C'est encore par la moelle épinière que passent les excitations produites par les affections du canal intestinal, par la présence des vers, etc., pour produire une dilatation des pupilles.

Le centre cilio-spinal indiqué par MM. Budge et Waller, et dont l'existence a été admise par la plupart des physiologistes, est-il le véritable point d'origine des fibres du sympathique destinées à l'iris? D'après Schiff, dont l'opinion a été soutenue par Salkowski, l'origine de ces fibres serait située beaucoup plus haut, tout à fait à la partie supérieure de la moelle cervicale, ou plutôt dans la moelle allongée. C'est en étudiant les effets d'hémisections transversales pratiquées sur la région cervicale de la moelle épinière, et faites, dans des expériences successives, en se rapprochant de plus en plus du bulbe rachidien, que ces auteurs ont été amenés à cette manière de voir. Ces fibres naîtraient, d'après Salkowski, dans la même région de ce centre que les fibres vaso-motrices du cordon cervical sympathique. Il est probable toutefois que l'origine réelle des fibres motrices sympatiques destinées à l'iris n'est pas dans la moelle allongée. Ce qu'on sait du mode d'origine des fibres motrices dans la moelle épinière, doit porter à penser que l'origine véritable des fibres sympathiques de l'iris se trouve au voisinage du lieu de leur émergence, c'est-à-dire dans la région des foyers d'origine des racines antérieures des deux premières paires dorsales. Les sections faites sur la moelle épinière au-dessus de ces foyers d'origine, ont une influence paralysante sur les fibres sympathiques de l'iris, comme elles en ont une sur tous les nerfs rachidiens.

Toujours est-il que les lésions unilatérales, lorsqu'elles sont faites au niveau de la région cervicale, vers la seconde ou la troisième vertèbre de cette région, déterminent une modification de la pupille du côté correspondant. Quand il s'agit d'une hémisection transversale, la pupille de l'œil du côté lésé se rétrécit d'une façon notable. C'est ce que j'ai vu bien des fois, dans des expériences faites sur des chiens. Peut-être se produit-il alors, du côté opposé, une dilatation pupillaire, plus ou moins marquée.

L'existence d'un centre cilio-spinal, à titre d'appareil spécial, est d'ailleurs très-discutable. Il y a, pour les fibres sympathiques iridiennes, un foyer d'origine plus ou moins restreint, comme il y en a un pour chacun des nerfs, ou, si l'on veut, pour chaque groupe de fibres nerveuses servant à une action déterminée quelconque. Mais on ne voit rien, pour les fibres de l'iris, qu'on puisse comparer au centre respiratoire du bulbe : ce dernier centre est véritablement chargé d'exciter les mouvements respiratoires, de les grouper en mouvements d'ensemble, réguliers, coordonnés ; et, sans lui, ces mouvements ne sont plus pos-

sibles. Ce qui fait au centre respiratoire une place à part, c'est qu'il est situé en dehors du lieu d'origine des divers nerfs qui mettent en mouvement les muscles respiratoires. Chacun de ces nerfs peut être excité individuellement par action réflexe, lorsque la moelle épinière a été séparée du bulbe rachidien; mais ils ne peuvent plus, ni automatiquement, ni par excitation réflexe, associer leur action pour la respiration, comme ils le font lorsque la continuité du myélencéphale n'a pas été interrompue. Il n'y a rien de semblable à cela, lorsqu'il s'agit des mouvements de l'iris, et l'on ne voit réellement pas quelle signification peut avoir le nom de *centre cilio-spinal* donné à la région d'où naissent les nerfs de l'iris, sinon que l'on désigne ainsi le point de la moelle épinière où se trouvent les origines de ces nerfs. Et, je le répète, si l'on entre dans cette voie, on peut trouver des centres bien nombreux dans la moelle épinière, puisque chaque nerf a son foyer d'origine, et que pour chaque mouvement quel qu'il soit, il y a sans doute un certain nombre de foyers d'origine reliés ensemble par des moyens anatomiques de communication.

D'après les expériences de M. Chauveau, c'est par action réflexe que les excitations de la région cilio-spinale déterminent la dilatation des iris : lorsqu'on emploie des courants galvaniques faibles, cet effet ne serait obtenu que lorsque les électrodes sont mis en contact avec les faisceaux postérieurs de la moelle, ou avec les racines postérieures naissant de la région cilio-spinale ; et on l'obtiendrait même lorsque cette région est isolée du reste de la moelle par deux sections transversales.

M. Chauveau a vu, comme les physiologistes qui l'avaient précédé, que l'excitation unilatérale de la moelle ou des racines postérieures, détermine une dilatation des deux pupilles. Dans ses expériences, il n'obtenait une dilatation bien nette des pupilles que lorsqu'il excitait une racine postérieure, ou un faisceau postérieur de la zone cilio-spinale, et même que lorsque les électrodes étaient appliqués en un point peu éloigné de la région de la deuxième vertèbre dorsale. Il n'est pas douteux qu'en employant des courants plus intenses, il n'eût produit la dilatation des pupilles, en électrisant un point sensible ou excito-moteur quelconque de la moelle épinière ; puisqu'on obtient ce résultat, en irritant la peau d'une partie quelconque du corps, soit par des irritants mécaniques, soit par l'électricité.

Quoique nous parlions ici, d'une façon toute spéciale, de l'influence de la moelle épinière sur l'iris, il n'est peut-être pas hors de propos d'ajouter que la moelle épinière, vraisemblablement par l'intermédiaire des fibres nerveuses sympathiques, exerce une certaine action sur la nutrition de l'œil. On peut observer en effet, à la suite des lésions unilatérales de la moelle épinière, des troubles nutritifs de l'œil, du côté correspondant, tels que cataracte, altérations déterminant l'amaurose, opacité et même ulcération de la cornée. M. Brown-Séquard a signalé ces faits, et je les ai constatés aussi.

On sait que les lésions de la moelle épinière, chez l'homme, peuvent produire, surtout lorsqu'elles siégent dans la région cervicale, des modifications soit des deux pupilles, si la lésion est étendue, soit d'une seule pupille, si la lésion est unilatérale et non compliquée de compression de ce centre nerveux. Depuis que Brodie a publié le premier cas de ce genre (1828), des faits semblables ont été recueillis, en assez grand nombre. Dans certains cas, la pupille était resserrée ; ce sont les plus nombreux ; dans d'autres cas, elle était resserrée, et, par conséquent, il y a eu tantôt paralysie, tantôt excitation des fibres motrices sympathiques destinées à l'iris. Parfois on a constaté, en même temps que ces modifications des

pupilles, des troubles plus ou moins manifestes de l'action des vaso-moteurs sur les vaisseaux du côté correspondant de la face.

Les faits qui existent dans la science, se trouvent, pour la plupart, indiqués dans un mémoire de M. Rendu qui a étudié les modifications fonctionnelles du grand sympathique, produites par les plaies de la moelle cervicale, et qui a observé deux nouveaux exemples de ces phénomènes morbides. On peut consulter aussi sur ce sujet le travail d'A. Eulenburg et de P. Guttmann sur la pathologie du sympathique, et celui de W. Nicati, sur la paralysie du nerf sympathique cervical.

Influence de la moelle épinière sur la nutrition. Les détails dans lesquels je suis entré, relativement à l'action de la moelle épinière sur les nerfs vaso-moteurs, montrent que la moelle épinière et le bulbe rachidien peuvent, par voie réflexe, dans le plus grand nombre de cas, sinon dans tous, modifier le calibre des vaisseaux sanguins, en déterminer le resserrement ou la dilatation, soit dans toute l'étendue du corps, soit dans certaines régions seulement.

Il résulte de là que, sous l'influence des modifications fonctionnelles de ces centres nerveux, la circulation sera accélérée ou ralentie dans les capillaires, qu'elle pourra même être arrêtée ou interceptée sur certains points. Comment de pareilles variations circulatoires n'exerceraient-elles pas une action considérable sur la nutrition des diverses parties du corps, en suspendant, diminuant, ou augmentant l'apport des matériaux nutritifs aux éléments anatomiques des tissus, en agissant de même sur la résorption des produits de désassimilation, et en activant ou affaiblissant les phénomènes de combustion respiratoire intime?

La section transversale de la moelle épinière dans la région dorsale, sur les mammifères, peut avoir pour résultat un œdème des membres postérieurs, accompagnant l'augmentation plus ou moins grande de température, qui est la conséquence constante de cette lésion. Mais c'est un résultat très-rare, tandis qu'on l'observe assez souvent à la suite de la section du nerf sciatique, à sa partie tout à fait supérieure. De même, les ulcérations plus ou moins profondes des pieds, produisant même parfois l'élimination d'une partie des extrémités, se produisent bien plus souvent après la section des nerfs des membres postérieurs, qu'après la section transversale de la moelle, en avant de l'origine de ces nerfs. Et cela se conçoit facilement, car en sectionnant les nerfs, on soustrait complétement les parties qu'ils animent à l'influence de la moelle épinière, tandis que, la division transversale de la moelle, laisse les extrémités centrales de ces nerfs en relation avec la substance grise qui leur donne naissance, et qui peut encore transmettre son influence aux parties auxquelles ils se distribuent.

Ajoutons que la section des nerfs sciatiques interrompt la continuité, non-seulement des fibres nerveuses vaso-motrices, que ces nerfs reçoivent de la région de la moelle épinière, dans laquelle ils prennent origine, mais encore, un certain nombre d'autres fibres vaso-motrices, qui viennent des plexus intra-pelviens, et, par l'intermédiaire de ces plexus, d'une région de la moelle, située au-dessus du siége de la section.

Ainsi, une section transversale de la moelle épinière, faite à une certaine distance en avant du lieu d'origine des nerfs des membres postérieurs, n'exerce qu'une influence relativement faible sur la nutrition de ces membres.

Les muscles et les autres tissus conservent pendant longtemps des caractères qui s'éloignent peu de ceux de l'état normal, et l'on voit, comme l'ont indiqué divers auteurs, M. Brown-Séquard entre autres, les plaies et les brûlures, faites sur ces

membres paralysés, se guérir aussi vite que si la moelle était intacte. De même, les fractures des os des membres postérieurs se consolident, dans ces conditions, au moins aussi rapidement que chez des animaux dont la moelle épinière n'a pas été touchée.

Des lésions qui détruiraient complétement la partie postérieure de la moelle épinière, et par conséquent, tous les foyers d'origine des nerfs des membres postérieurs, auraient évidemment sur la nutrition de ces membres, une influence bien plus puissante que les sections transversales de la région dorsale. Les membres se trouveraient alors, à peu près dans les mêmes conditions, que lorsque tous les nerfs qui leur sont destinés sont coupés ; mais cependant, il y aurait encore à tenir compte de la différence que nous signalions tout à l'heure dans le nombre des fibres nerveuses vaso-motrices coupées dans l'un et l'autre cas.

L'influence que la moelle épinière exerce sur la nutrition, et qui se révèle par des troubles nutritifs, lorsque ses fonctions sont profondément troublées ou abolies, ne tient pas seulement à l'action qu'elle a sur les nerfs vaso-moteurs. Les lésions médullaires peuvent avoir, en effet, pour conséquences, des altérations rapides de certains tissus, altérations qui ne sauraient s'expliquer par un simple fait de modification de la circulation dans ces tissus.

Ainsi, une lésion expérimentale de la moelle épinière, qui détruirait sur un mammifère la substance grise d'une partie du renflement lombaire, déterminerait constamment, si l'animal survivait, une altération profonde des racines motrices naissant dans cette partie, et des fibres motrices qui, dans les nerfs mixtes, sont les prolongements de ces racines, et enfin des muscles eux-mêmes : ces diverses altérations auraient une marche aussi rapide que celles qui sont produites par la section des nerfs eux-mêmes.

Dans ces conditions, la circulation dans les membres postérieurs serait modifiée sans doute ; mais elle ne le serait pas de façon à entraîner des changements si rapides et si profonds dans la structure des nerfs et des muscles.

On a donc admis que la moelle épinière exerce sur la nutrition intime des différents tissus, mais en particulier sur celle des nerfs moteurs et des muscles, une influence toute spéciale, qui maintient l'intégrité de structure de ces organes : c'est l'influence trophique de la moelle épinière.

On sait par les expériences d'Augustus Waller, que les fibres nerveuses motrices des nerfs rachidiens mixtes n'ont pas le même centre trophique que les fibres sensitives. Celles-ci ont les ganglions des racines postérieures pour centres trophiques, tandis que les centres trophiques des fibres motrices se trouvent dans la substance grise de la moelle épinière. Aussi ne devra-t-on pas s'étonner si une lésion qui frappe sur la substance grise de la moelle, en respectant les faisceaux postérieurs, ne détermine d'altérations que dans les fibres motrices, c'est-à-dire dans les fibres des racines antérieures et dans les fibres des nerfs mixtes qui sont destinées à des muscles.

On comprend donc que les résultats des expériences faites, en sectionnant des nerfs mixtes, doivent être différents de ceux qu'on observe à la suite de lésions de la moelle épinière, puisque la solution de continuité de ces nerfs soustrait les parties périphériques correspondantes à l'influence trophique, non-seulement de la substance grise de la moelle épinière, mais encore des ganglions des racines postérieures.

Les altérations qui se produisent dans les fibres nerveuses et dans les muscles animés par ces fibres, lorsque les nerfs moteurs ou les tubes nerveux moteurs

sont séparés de leur centre trophique, sont bien connues aujourd'hui, du moins dans leurs principaux caractères, et ce n'est pas ici le lieu de les décrire. Rappelons seulement qu'elles consistent essentiellement, pour les fibres nerveuses, en un travail de dégénération qui commence au bout de quelques jours dans le bout périphérique de ces fibres, et qui détermine l'atrophie et la disparition des gaînes de myéline et des filaments axiles, en laissant survivre pendant longtemps les gaînes de Schwann.

En même temps que ce travail dégénératif, il se produit un processus irritatif, d'où résulte la multiplication des noyaux des gaînes de Schwann et l'hyperplasie du tissu connectif séparant les fascicules de fibres les uns des autres dans les cordons nerveux. Rappelons aussi que, dans les muscles innervés par les nerfs en voie d'altération, les faisceaux primitifs subissent une atrophie simple, caractérisée par une diminution progressive de leur diamètre et accompagnée aussi d'une prolifération des noyaux musculaires, et d'un épaississement, par hyperplasie, des gaînes de périmysium interne.

Ces diverses altérations se produisent, avec les mêmes caractères, dans certains cas de lésions médullaires. Je les ai observées sur un cobaye qui, à la suite d'une opération faite sur la partie postérieure de la région dorsale de la moelle épinière, par M. Brown-Séquard, avait présenté peu de temps après, un amoindrissement remarquable des masses musculaires des membres postérieurs. En procédant à l'examen nécroscopique de cet animal, je trouvai un abcès situé en dehors de la dure-mère spinale, mais paraissant être en contact, en un point, avec la moelle, par une solution de continuité de la dure-mère. En tout cas, la moelle était assez fortement comprimée en cet endroit, et il n'a pas été possible de faire un examen précis de l'état de la substance grise de la moelle dans ce point, qui correspondait à la partie moyenne du renflement lombaire. Mais, en étudiant les diverses branches du nerf sciatique, il était facile de constater l'existence de fibres nerveuses altérées au milieu de fibres saines, et il était bien certain, d'après cela, qu'un certain nombre de fibres des nerfs des membres postérieurs, avaient été soustraites par la lésion à l'influence trophique de la moelle épinière, soit par suite de la destruction d'une partie de la substance grise, soit par suite d'une compression exercée sur les racines nerveuses elles-mêmes.

Je n'ai pas publié ce fait au moment où je l'étudiais. Plus tard, sa publication a été rendue pour ainsi dire inutile, par celle qui a été faite d'un cas analogue. Dans cet autre cas, il s'agissait d'un cobaye, sur lequel M. Brown-Séquard avait pratiqué une section transversale complète de la moelle au niveau de la deuxième ou troisième vertèbre lombaire. Il y avait eu atrophie rapide et très-considérable des muscles du train postérieur. L'examen microscopique, fait par M. Pierret, montra des altérations des nerfs et des muscles des membres postérieurs, altérations semblables à celles que j'avais vues. La relation de cette intéressante observation se trouve consignée dans la thèse de M. Couyba.

Cette influence trophique de la moelle épinière ne s'exerce que directement, c'est-à-dire uniquement sur les fibres nerveuses motrices en relation directe avec la partie de la substance grise qui leur donne naissance ; aussi, une lésion de la moelle, siégeant dans la région dorsale et n'ayant point d'irradiations vers le renflement lombaire ne déterminera-t-elle pas d'altérations atrophiques des nerfs et des muscles des membres postérieurs. J'ai fait, pour m'éclaircir sur ce point, un certain nombre d'expériences. Sur des cobayes, j'ai enlevé un tronçon d'une des moitiés de la moelle, au niveau de la région dorsale, et dans une longueur de

plus d'un centimètre. Chez les animaux qui ont survécu à cette expérience, j'ai examiné avec soin les nerfs et les muscles des membres postérieurs, six semaines ou deux mois après la vivisection. Je n'ai pas trouvé la moindre altération.

Lorsque la moelle est coupée en travers dans la région dorsale, il peut bien se produire progressivement une diminution notable du volume des muscles des membres postérieurs ; mais ni ces muscles, ni les nerfs qui les animent ne présentent les altérations que détermine la section des troncs nerveux. On peut trouver, il est vrai, une légère multiplication des noyaux des faisceaux musculaires primitifs, mais cette altération et la réduction du volume de ces faisceaux sont bien faibles et bien lentes, en comparaison de celles qui ont eu lieu, lorsque les nerfs destinés à ces muscles sont coupés ; et quant aux nerfs eux-mêmes, ils ne s'altèrent pas.

Les modifications musculaires qui se produisent dans les membres postérieurs d'un animal dont la moelle est coupée au milieu de la région dorsale, sont dues, en partie, à l'affaiblissement de l'influence nutritive et vaso-motrice du centre médullaire sur les muscles, en partie à l'inertie prolongée des membres. Il en est de même des altérations que peuvent offrir divers autres tissus dans ces conditions.

Mais l'influence du renflement lombaire de la moelle sur la nutrition des tissus des membres postérieurs n'est pas abolie, je le répète, par suite d'une section transversale de ce centre dans la région dorsale. La persistance de cette influence est démontrée, non-seulement par la comparaison qui vient d'être faite entre les effets d'une lésion de ce genre et ceux d'une destruction du renflement lombaire; il est mis en évidence aussi par les observations relatives à la marche des plaies et des brûlures dans les conditions actuellement en question. M. Brown-Séquard a constaté que les brûlures et les plaies des parties paralysées, après la section transversale de la moelle épinière, se guérissent aussi vite que chez les animaux sains.

Chez l'homme, la moelle épinière peut devenir le siége d'un travail morbide, amenant la destruction des cellules nerveuses de la substance grise. Dans les cas de ce genre, les nerfs moteurs et les muscles s'altèrent exactement de la même façon que si ces nerfs étaient eux-mêmes coupés transversalement. Ainsi, dans la paralysie atrophique de l'enfance, on trouve que les cellules nerveuses des cornes antérieures de la substance grise, dans les régions de la moelle qui correspondent aux muscles atrophiés, ont disparu plus ou moins complétement. Il en est de même dans le cas d'atrophie musculaire progressive ; mais dans le cas d'atrophie musculaire progressive, les cellules nerveuses paraissent se détruire successivement, une à une, de sorte que, pendant longtemps, un certain nombre de faisceaux musculaires primitifs conservent leurs relations normales, par l'intermédiaire de fibres nerveuses, avec les cellules nerveuses qui persistent : il en résulte que la structure et la contractilité de ces faisceaux se maintiennent intactes pendant tout ce temps, tandis que les autres faisceaux musculaires, ceux qui étaient en communication avec les cellules nerveuses détruites s'atrophient, et finissent par disparaître. Dans les cas de paralysie atrophique infantile, au contraire, la lésion médullaire frappe tout d'abord, et ordinairement en même temps, sur toutes les cellules nerveuses qui doivent disparaître; le plus souvent même, elle est au début beaucoup plus étendue qu'elle ne le sera plus tard. Mais les cellules qui sont atteintes le plus profondément ne tardent pas à s'atrophier; elles perdent, dès le premier instant,

leurs propriétés physiologiques. Les tubes nerveux qui naissent des prolongements de ces cellules sont tout aussitôt privés de l'influence trophique qu'elles exercent sur eux ; ils se trouvent dans la même condition que si on les avait coupés transversalement à l'endroit même de leur origine. Ces tubes nerveux s'altèrent, comme ils le font dans le bout périphérique d'un nerf sectionné ; la contractilité des faisceaux musculaires dans lesquels ces tubes nerveux se terminent, diminue très-rapidement ; puis ces faisceaux s'atrophient progressivement (par atrophie simple accompagnée de multiplication des noyaux musculaires et d'hyperplasie du périmysium) et ils finissent par disparaître, tandis que se produit un degré plus ou moins considérable de stéatose interstitielle dans les muscles constitués par ces faisceaux. D'après les recherches de MM. Roger et Damaschino, les lésions initiales de la paralysie atrophique infantile paraissent être de nature inflammatoire ; il s'agirait, dans ces cas, d'une sorte de myélite, comme on l'avait d'ailleurs soupçonné d'après les caractères cliniques de la maladie. Les lésions persistantes siégent surtout, ainsi que les recherches de la Salpêtrière (J.-L. Prévost, Cornil, Charcot, Joffroy, Vulpian) l'ont établi, dans les cornes antérieures de la substance grise. Cette myélite aurait au début une intensité différente dans les divers points de son étendue ; la lésion pourrait rétrocéder et disparaître dans les points où elle serait moins considérable ; elle suivrait toutes ses phases, au contraire, dans les points où elle serait plus profonde, et l'affection secondaire périphérique, souvent très-étendue d'abord, se restreindrait au bout de peu de temps à un certain nombre de muscles, ou de groupes musculaires.

Toutes les recherches qui ont été faites sur les lésions de l'atrophie musculaire progressive et sur la paralysie atrophique de l'enfance concordent, comme je l'ai dit, sur ce point, à savoir que ce sont les cellules des cornes antérieures de la substance grise qui paraissent surtout atteintes ou qui seules disparaissent ; ce sont les cellules du groupe externe de ces cornes qui s'atrophient peut-être les premières : mais les autres cellules peuvent avoir aussi disparu.

C'est donc de ces cellules que doit émaner l'influence trophique, exercée par la substance grise de la moelle sur les fibres nerveuses motrices, et secondairement, sur les muscles de la vie animale. L'observation des faits démontre que ce sont bien les fibres motrices ordinaires qui s'altèrent, lorsque ces cellules s'atrophient, et rien n'autorise à supposer que d'autres fibres, auxquelles serait dévolue, d'une façon spéciale, la transmission de l'influence trophique des cellules, subiraient en même temps la même altération. L'existence de fibres nerveuses trophiques, allant de la substance grise de la moelle épinière aux muscles de la vie animale, ne saurait être admise, car c'est une hypothèse sans base expérimentale ou anatomique et sans nécessité. Ce sont, suivant toute vraisemblance, les mêmes cellules et les mêmes fibres nerveuses qui fournissent aux muscles et l'excitation fonctionnelle et l'influence trophique. J'ai prouvé en tout cas que l'influence trophique provient bien du groupe cellulaire d'où naissent les fibres nerveuses motrices, et non de cellules situées plus ou moins loin de ce groupe, mises en rapport avec les muscles par des fibres sympathiques. En effet, lorsqu'on pratique sur le plancher du quatrième ventricule d'un chien, une incision superficielle, antéro-postérieure, de quelques millimètres de long, un peu en dehors du sillon médian et vers la réunion du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs de ce plancher, on produit une paralysie du nerf facial du côté correspondant. On a coupé ainsi ce nerf au moment même où il sort de son foyer d'origine. Dans ces

conditions, les fibres du nerf facial s'altèrent dans toute leur longueur, aussi bien par conséquent dans l'intérieur de la protubérance annulaire et de la partie supérieure du bulbe rachidien qu'en dehors des centres nerveux, et tous les muscles de la face s'atrophient. Or on sait que les fibres du grand sympathique qui vont à ces muscles naissent dans une tout autre région que celle qui sert de foyer d'origine aux fibres du nerf facial.

L'influence trophique de la substance grise de la moelle épinière sur les nerfs moteurs et sur les muscles animés par ces nerfs, est un fait si bien établi, que l'on peut tirer des déductions très-nettes de l'examen de l'état des muscles paralysés, dans les affections aiguës de la moelle épinière. En effet, toutes les fois que ces muscles conservent leur volume et leur contractilité pendant longtemps, on peut affirmer que la substance grise de la région de la moelle, qui est en relation avec ces muscles par l'intermédiaire des nerfs moteurs auxquels elle donne naissance, ne présente pas de notables altérations. Si, au contraire, la contractilité des muscles paralysés diminue très-rapidement, si leur volume décroît au bout de peu de temps, on doit penser que la substance grise est altérée (à moins toutefois qu'il n'y ait lésion des racines antérieures des nerfs, ce qui produirait les mêmes résultats). De même aussi, dans les affections chroniques de la moelle épinière, la contractilité musculaire pourra s'affaiblir, et les muscles pourront s'atrophier à un certain moment du développement des lésions, si le travail morbide suit une marche progressive et s'il envahit les cornes antérieures de substance grise.

L'atrophie musculaire qui a lieu dans certains cas de névralgies, s'explique aussi par un affaiblissement de l'influence trophique de la substance grise. Comment cet affaiblissement peut-il être déterminé?

Des examens nécroscopiques attentifs, portant sur la substance grise de la moelle épinière, sur les racines antérieures, nous donneraient quelques renseignements sur cette question. Il est inopportun sans doute, jusqu'à ce que l'on sache bien sur quoi s'en tenir sur l'état histologique de ces parties du système nerveux dans ces cas, de discuter les hypothèses qui pourraient être proposées. Parmi ces hypothèses, il en est une qui admet l'existence de contractures des petits vaisseaux, dans la région de la substance grise qui donne naissance aux nerfs atteints par la névralgie. Cette supposition est-elle acceptable? Je répète qu'il faudrait, avant d'examiner sa valeur, savoir s'il n'y a réellement dans ces cas aucune lésion de la moelle. Il convient de faire remarquer ici que les lésions qui déterminent les névralgies ont presque toutes leur siége dans la moelle épinière elle-même. Or nous ignorons complétement, faute d'occasions favorables à des recherches de ce genre, en quoi consistent ces lésions et sur quels éléments de la moelle elles portent. L'histoire anatomo-pathologique et physiologique des névralgies et de leurs conséquences est encore presque entièrement à faire.

Les exemples les plus frappants d'influence trophique de la moelle épinière sont assurément ceux dont nous venons de parler. Nous avons vu qu'ils ne nous obligent pas à admettre l'existence de fibres nerveuses particulières, destinées spécialement et même exclusivement à transmettre aux muscles cette influence de la moelle. D'autres faits, qui ont été expliqués aussi par l'hypothèse de l'existence de ces fibres nerveuses spéciales constituant des nerfs trophiques doivent-ils être interprétés comme ils l'ont été?

Nous n'insisterons pas sur les cas où des ulcérations ont été observées au niveau de telles ou telles parties des membres postérieurs, chez les animaux,

à la suite de lésions expérimentales de la moelle épinière ; en réalité, tous ces faits me paraissent s'expliquer, comme M. Brown-Séquard les expliquait depuis longtemps, c'est-à-dire par des pressions que subissent les parties paralysées. Chez les cobayes qui offrent ces ulcérations plus souvent peut-être que les autres animaux, à la suite des sections transversales de la moelle épinière, on voit qu'elles siégent tantôt aux extrémités digitales des pieds (les animaux se rongent fréquemment ces extrémités, et alors il n'y a pas d'autres explications à chercher), tantôt vers les talons, tantôt au niveau des parties postérieures saillantes des os iliaques, tantôt en d'autres points encore. Il est facile de comprendre, dans tous ces cas, en tenant compte des attitudes ordinaires de ces animaux comment il a pu y avoir des pressions de ces diverses parties sur le sol. D'autre part, pour ce qui concerne les os iliaques, si les muscles des membres postérieurs s'amaigrissent dans certains de ces cas, on conçoit qu'il puisse y avoir aussi une certaine pression de la peau de cette région sur les os sous-jacents qui repoussent les téguments, en faisant des saillies plus ou moins considérables.

La production de ces ulcérations est d'ailleurs favorisée par l'état plus ou moins languissant de la nutrition dans les membres paralysés. Bien que les vaisseaux soient dilatés, il est probable que les échanges osmotiques entre le sang en circulation et les éléments anatomiques extra-vasculaires ne se font pas avec la même activité que dans l'état normal.

Chez l'homme, on voit, de même, des eschares se former avec une activité plus ou moins grande, au niveau du sacrum et du coccyx, au niveau des fesses, des grands trochanters, des talons, des omoplates, et souvent même sur les parties antérieures des membres inférieurs, lorsque la moelle épinière est atteinte de certaines lésions. Une des conditions relatives à la lésion, qui favorise le développement des plaques de sphacèle, c'est l'interruption complète de la continuité de la moelle. Il y a, dans les cas de ce genre, insensibilité absolue dans tous les points des membres inférieurs et dans la partie inférieure du tronc. L'encéphale n'étant plus averti de la gêne apportée à la circulation de telles ou telles parties de ces membres par une pression prolongée, portant constamment sur les mêmes régions, ne provoque plus de mouvements volontaires ou automatiques, pour modifier cet état de choses. Dans d'autres cas de paralysie des parties inférieures du corps, le danger de la formation d'eschares est beaucoup moins grand, parce que la sensibilité est conservée dans ces parties. Dans les cas dont il s'agit, la pression n'est pas aussi continue sur les mêmes points du corps. Des mouvements de déplacement peuvent être provoqués par la sensation pénible provenant des régions du corps sur lesquelles porte la pression. Ces mouvements ne sont pas d'ailleurs exécutés par les membres inférieurs, puisqu'ils sont paralysés ; mais ils le sont par les membres supérieurs et la partie supérieure du tronc, et ils sont suffisants pour écarter le danger ; c'est ce qui arrive chez certains paraplégiques qui ont conservé une sensibilité plus ou moins intacte dans les parties inférieures de leur corps.

Une autre condition qui influe encore d'une façon plus puissante sur la production des eschares dans les cas de paraplégie par affection de la moelle, c'est celle qui est réalisée lorsque la région de cet organe qui donne naissance aux nerfs des membres inférieurs est entièrement détruite, ou du moins lorsque la substance grise y est altérée de façon à perdre ses propriétés physiologiques. Un ramollissement inflammatoire ou autre de la région dorso-lombaire de la moelle, une compression de cette région ou une lésion traumatique peuvent produire un

tel résultat. Les nerfs en relation avec cette région de la moelle sont non-seulement paralysés, mais encore privés de toute influence médullaire. Le retentissement d'une pareille lésion sur la périphérie du corps est des plus graves. La nutrition est atteinte partout, dans les points en rapport d'innervation avec le renflement dorso-lombaire ; il tend à se faire partout, très-vraisemblablement, comme nous avons vu que cela a lieu pour les muscles, un travail d'atrophie de certains éléments anatomiques, et, en même temps, il tend aussi probablement à se produire, comme dans les muscles, une irritation intime plus ou moins prononcée dans les éléments du tissu connectif. Il y a, en un mot, une perversion plus ou moins considérable du travail nutritif, et, dans ces conditions, le moindre embarras circulatoire peut sans doute provoquer la formation d'une eschare. Or la pression du corps sur le lit, le contact des membres l'un contre l'autre, le poids des couvertures, peuvent déterminer des embarras ou des interceptions de la circulation, et occasionner la production du sphacèle.

Ce mécanisme de la formation des eschares est-il le même dans tous les cas? est-ce de cette façon que l'on peut expliquer l'apparition de plaques de gangrène, quelques jours après un traumatisme qui a atteint la moelle épinière. Brodie dit avoir vu, à la suite de lésions traumatiques de la région cervicale de la moelle épinière, des eschares se former non-seulement sur le sacrum et sur les fesses, mais encore sur les chevilles, dès le second jour après l'accident. M. Couyba, qui cite le passage dans lequel Brodie parle de ces faits, rapporte un certain nombre d'observations empruntées à différents auteurs, à Ollivier et à Laugier entre autres, qui montrent aussi avec quelle rapidité peuvent se produire les plaques gangréneuses dans ces conditions. M. Couyba relate, en outre, un fait qu'il a recueilli lui-même, dans lequel on voit une fracture, par arme à feu, de la dixième vertèbre dorsale, être suivie de l'apparition d'un commencement de gangrène de la plante d'un des pieds, dix jours après la blessure.

Dans les cas où la production des eschares a lieu très-peu de temps après une lésion traumatique de la moelle, et surtout lorsque ces eschares se montrent dans des régions où la pression de la peau soit de dehors en dedans, soit de dedans en dehors, n'est pas considérable, il paraît indispensable de chercher une explication un peu différente de celle que nous avons donnée. Or, il y a une modification produite dans les parties paralysées et dont il faut tenir tenir grand compte : c'est la diminution de l'activité de la circulation. La circulation, lorsque les nerfs principaux d'un membre sont coupés, ne se fait plus avec la même rapidité dans les réseaux capillaires que dans le membre intact. La différence peut aller assez loin pour qu'il y ait un ralentissement considérable dans la marche d'un empoisonnement effectué par injection d'une substance toxique dans le membre dont les nerfs ont été coupés. Les lésions de la moelle épinière peuvent déterminer, par rapport à la circulation dans les membres paralysés, un effet plus considérable que celui que produit la section des nerfs. Cette stagnation relative du sang doit, évidemment, être une condition favorable à la formation de coagulations dans les vaisseaux ; d'autre part, il peut en résulter que le sang ne pénètre pas aussi facilement dans toutes les artérioles, surtout dans celles qui sont à l'extrémité des branches terminales des artères des membres ; peut-être même l'affaiblissement de la pression résultant de la dilatation des artères à tuniques musculaires, sera-t-il assez prononcé pour que, dans certaines régions, à un moment donné, surtout si le cœur se contracte avec moins d'énergie, le sang ne traverse plus les capillaires. La gangrène sera imminente, et la moindre circonstance adjuvante,

une pression parfois insignifiante sur telle ou telle partie de la région du corps paralysée, provoquera la formation de plaques de sphacèles.

On voit que je n'indique pas, parmi les circonstances qui peuvent, par elles-mêmes, déterminer la production des eschares, les phénomènes d'irritation, soit des nerfs, soit de la moelle, phénomènes auxquels on a, selon moi, attribué beaucoup trop d'importance. Je ne nie pas absolument que l'irritation médullaire, dans des cas de lésions traumatiques ou spontanées de la moelle, ne puisse exercer une certaine influence sur cette production d'eschares ; mais, assurément, ce n'est, en tout cas, qu'une influence adjuvante. Pour ce qui concerne les nerfs, j'ai cherché à prouver que les altérations atrophiques qui se développent sous l'influence des lésions de ces cordons, sont dues à la solution de continuité des fibres nerveuses, qui empêche la transmission de l'influence des centres nerveux à la partie périphérique de ces nerfs, aux muscles et aux autres parties constituantes du membre paralysé. C'est donc, je crois, l'interception de l'influence médullaire, et non sa suractivité, qui est la cause des troubles trophiques qui se manifestent dans les divers tissus d'un membre dont les nerfs principaux sont coupés. On peut appliquer à la moelle ce que je viens de dire des nerfs. C'est aussi, suivant toute vraisemblance, par suite de l'abolition ou de la diminution de l'influence médullaire, que se produisent dans certains cas les eschares en question. Suivant Brodie, les plaques de sphacèle se montreraient surtout lorsque la lésion de la moelle siége dans la région cervicale : il est probable, au contraire, qu'elles sont plus fréquentes lorsque cette lésion occupe la région inférieure de la moelle ; et elles sont presque inévitables lorsque la substance grise du renflement dorso-lombaire est détruite par ramollissement progressif ou par attrition.

Les lésions de la moelle épinière peuvent, comme nous l'avons dit, déterminer d'autres altérations périphériques dans les parties paralysées. Des éruptions cutanées peuvent se produire. Parfois, ce sont des pustules d'ecthyma qui siégent assez souvent au niveau de la région sacrée ou des régions fessières. Le contact des matières fécales et de l'urine, lorsque le rectum et la vessie sont paralysés, peut favoriser le développement des pustules dans ces régions ; elles peuvent être le point de départ d'ulcérations, ou même de plaques de sphacèle. D'autres éruptions, érythémateuses, eczémateuses, herpétiques, lichénoïdes, se montrent aussi dans le cours des affections médullaires. J'ai vu, chez une femme qui était atteinte d'une affection unilatérale de la moelle, localisée vers le renflement dorso-lombaire, une éruption de roséole se faire chaque jour, de chaque côté des premières vertèbres lombaires, lorsqu'on exposait à l'air cette région de la peau pour l'examiner, et l'électrisation des dernières vertèbres dorsales, avec un courant interrompu déterminait une notable augmentation de la roséole, surtout du côté lésé. On sait, par les observations de MM. Charcot, Bärensprung, etc., que le zona peut être sous la dépendance d'altérations reconnaissables des nerfs ou de leurs racines : il est logique d'admettre que les lésions de la moelle elle-même peuvent déterminer des effets du même genre. Il est d'ailleurs certain que, dans le cours de certaines affections, de l'ataxie locomotrice, par exemple, on voit survenir des éruptions de formes diverses et de marche variée, qui apparaissent quelquefois avec une sorte de constance, au moment d'accès de redoublement des douleurs fulgurantes, et qui disparaissent, lorsque ceux-ci ont cessé. D'autres fois, sous l'influence de lésions diverses de la moelle, ou de la compression de cet organe, ce sont des bulles qui se soulèvent sur les pieds ou

sur les mains ; ces bulles sont remplies d'un liquide séreux transparent qui, d'ordinaire, se résorbe sans passer par l'état purulent. La peau des parties paralysées, surtout vers les extrémités de ces parties, peut s'amincir ou, au contraire, s'épaissir, devenir le siége d'une desquamation plus ou moins active, ou de taches pigmentaires, ou de vitiligo. Les poils peuvent ou tomber, ou s'accroître plus que dans l'état normal, ou devenir plus nombreux et plus gros, ou plus fins, ou blanchir prématurément. Les ongles peuvent se courber dans le sens transversal et dans le sens de la longueur, en même temps que leurs bandes longitudinales s'épaississent. Le tissu cellulaire peut s'infiltrer d'une petite quantité de sérosité. La sécrétion de la sueur est souvent modifiée, le plus souvent diminuée, etc. Toutes ces lésions, dont il sera fait une description détaillée, à propos des altérations de la moelle épinière, sont-elles dues à l'irritation de la substance grise de cet organe, ou des fibres radiculaires qui en partent? Dépendent-elles, au contraire, d'un affaiblissement d'action de cette substance? Ou, enfin, résultent-elles d'une perversion fonctionnelle ? Il est réellement difficile de répondre à ces questions, et je suis forcé de me borner à répéter ce que je viens de dire à propos des eschares ; c'est qu'on a peut-être considéré, trop facilement, l'apparition de ces diverses affections cutanées, comme s'expliquant par un état d'irritation de la substance grise de la moelle et des fibres nerveuses qui y naissent.

Il en est de même relativement aux arthropathies qui ont été observées à la suite de lésions traumatiques, ou d'affections morbides de la moelle épinière (ataxie locomotrice surtout). Lorsqu'on laisse de côté celles de ces arthropathies, ou arthrites, qui peuvent être rattachées au rhumatisme et celles qui sont dues à un traumatisme quelconque (chute sur la région d'une jointure, tiraillement plus ou moins violent des ligaments, soit par les garde-malades, soit par suite des mouvements spontanés du patient, soit enfin par le poids même du membre agissant sur la jointure la plus rapprochée du tronc, quand cette jointure, même au lit, est moins bien appuyée que les autres, comme c'est le cas pour l'épaule), il reste un certain nombre des cas rapportés par les auteurs, que l'on n'est sans doute pas en droit d'expliquer par l'intervention de ces diverses causes. Si de pareilles arthrites existent, leur développement trouve évidemment aussi sa raison d'être dans les troubles fonctionnels soit de la substance grise, soit des racines postérieures, ou même peut-être dans des lésions bien nettes de la substance grise (cas observé par MM. Charcot et Joffroy). D'ailleurs, même lorsque les arthropathies en question paraîtraient dues à une cause occasionnelle, on devrait attribuer encore un rôle considérable aux lésions de la moelle épinière et des racines des nerfs, puisque sans ces lésions, la cause dont il s'agit resterait sans effet.

M. Charcot, qui a appelé l'attention sur ces arthropathies, et qui a étudié avec tant de soin les troubles trophiques, déterminés par les lésions de la moelle et des nerfs, a été conduit à se demander si les fibres sensitives ne pourraient pas, dans certains cas, transmettre aux parties périphériques l'action trophique de la moelle. Cette question trouve surtout sa place, lorsqu'il s'agit de l'ataxie locomotrice. Comme nous avons cherché à prouver, M. Philipeaux et moi, par des arguments nouveaux, ce qui avait été avancé déjà par Dubois-Reymond, par Kühne, mais sur preuves qui n'étaient pas tout à fait convaincantes, à savoir que les fibres nerveuses peuvent conduire les incitations dans les deux sens, centripète et centrifuge, M. Charcot pense que les fibres nerveuses sensitives, celles des racines postérieures, par exemple, peuvent transmettre à la peau et aux diverses parties sensibles, l'influence trophique médullaire. Lorsque ces fibres s'altèrent, cette in-

fluence s'exalterait, ou s'affaiblirait, ou se pervertirait, et ainsi se produiraient les diverses lésions cutanées et autres que nous venons de mentionner rapidement.

Cette idée, émise par M. Charcot, est très-acceptable. Elle nous dispense, d'ailleurs, de recourir à l'hypothèse de l'existence de fibres nerveuses trophiques, hypothèse qui n'a aucune base expérimentale, et que l'on ne devrait adopter, sous toute réserve, que si l'on ne pouvait pas trouver d'autre explication aux faits en discussion. J'ajoute que la possibilité de la transmission d'une influence trophique par les fibres nerveuses sensitives, est toute prouvée par les faits qui montrent que les fibres s'altèrent dans toute leur partie périphérique, lorsqu'elles sont coupées entre les ganglions rachidiens et leurs extrémités cutanées.

Les lésions expérimentales de la moelle épinière, chez certains animaux, chez le cobaye, par exemple, peuvent provoquer le développement d'éruptions cutanées sur des parties qui reçoivent leurs nerfs de la région médullaire située au-dessus du siége des lésions. Des phénomènes morbides du même genre peuvent se manifester, évidemment par la médiation de la moelle épinière, lorsqu'un nerf mixte important est coupé. Ainsi M. Valtat a montré à la société de biologie un cobaye sur lequel on voyait une éruption crustacée, développée vers la partie supérieure et antérieure du tronc; cet animal avait subi une section d'un des nerfs sciatiques.

M. Brown-Séquard a fait connaître l'influence intéressante que les lésions de la moelle épinière exercent sur les capsules surrénales ; il a montré que dans des cas de ce genre, principalement chez des cobayes, les capsules présentent assez souvent des hémorrhagies, surtout dans leur substance médullaire. J'ai vu des faits qui confirment parfaitement la remarque de M. Brown-Séquard. M. Bouchard a constaté des hémorrhagies récentes dans les capsules surrénales d'un homme atteint de myélite, et mort dans le service de M. Behier (Thèse de M. Couyba).

Les données que nous avons indiquées, relativement à l'influence de la moelle épinière sur la nutrition de l'œil, doivent être rappelées ici. On pourrait se demander si les lésions atrophiques des nerfs optiques, que l'on observe si souvent dans les cas d'ataxie locomotrice progressive, sont dues à une influence de ce genre, exercée par le travail morbide dont la moelle est le siége. Mais il est impossible d'établir la réalité d'une relation de cette sorte. Les lésions des nerfs optiques peuvent se développer bien avant l'apparition des symptômes caractéristiques de l'affection médullaire ; elles peuvent faire défaut, dans des cas où l'altération de la moelle est très-avancée, et d'une façon générale, il n'y a aucun parallélisme entre leur marche et celle de la sclérose médullaire. Les nerfs optiques, dans cette maladie, sont atteints, sans doute, d'une manière indépendante, comme le sont parfois certains nerfs moteurs de l'œil.

Dans certains cas de lésions de la moelle, on peut voir se développer une inflammation plus ou moins vive de tel ou tel organe, et il est possible qu'il y ait une relation causale entre les lésions médullaires et le processus phlegmasique qui se manifeste alors. M. Brown-Séquard a vu, dans des conditions expérimentales, survenir une inflammation des reins et de la vessie, une suppuration de la rate. Chez l'homme, on n'a pas, que je sache, observé de suppuration splénique dans des cas d'altérations médullaires ; mais la cystite n'est pas un accident rare, dans ces cas. Il est vrai que l'inflammation de la vessie et la néphrite qui peut en être la suite, ne sont pas des conséquences directes de l'affection médullaire. La rétention d'urine constitue l'accident consécutif direct ; et c'est à cette rétention, aux

altérations du liquide retenu, et à l'irritation que provoque le liquide altéré dans la membrane muqueuse vésicale qu'il faut attribuer la cystite et les autres affections secondaires qui peuvent se montrer.

Certaines des éruptions qu'on a observées dans des cas de lésions de la moelle, ont un caractère irritatif, ou même inflammatoire, que l'on pourrait rappeler ici. Mais leur pathogénie est encore bien obscure, et l'on ne sait pas si elles sont dues à un trouble nutritif déterminé dans la peau, soit par une stimulation à marche centrifuge, soit par une diminution de l'influence médullaire, ou si elles ne sont pas le résultat d'une irritation réflexe du tégument cutané.

On a admis même que de véritables inflammations pouvaient être produites par les actions réflexes médullaires, et l'on a comparé ces inflammations à celles que pourrait, dit-on, présenter l'œil par un mécanisme réflexe. Il est probable que pour l'œil même, les phénomènes vaso-moteurs qui peuvent s'y manifester sous l'influence d'irritations parties d'un organe plus ou moins éloigné, sous l'influence, par exemple, d'une névralgie dentaire, ne jouent qu'un rôle de condition prédisposante. En est-il autrement dans les cas d'inflammation réflexe produite par la médiation de la moelle épinière? M. Brown-Séquard mentionne plusieurs faits de ce genre. Il rappelle que Barras et Marrotte ont cité des cas d'orchite déterminée par une névralgie iléo-scrotale. Il est vrai qu'on peut se demander, à propos de ces faits, si l'ordre de succession des deux affections a été rigoureusement établi par l'interrogatoire des malades, et s'il ne s'agissait pas plutôt d'une névralgie iléo-scrotale provoquée par l'orchite. Dois-je mentionner les cas très-connus d'épididymite produite par des irritations du canal de l'urèthre, et du col de la vessie, ou les cas de péritonite déterminée par une cautérisation du col de l'utérus, comme des exemples d'inflammation par irritation réflexe? Pour les derniers faits, M. Brown-Séquard n'hésite pas à admettre que l'inflammation se produit par ce mécanisme. Cependant, il me paraît plus simple de croire que l'irritation phlegmasique se propage alors au péritoine, soit de proche en proche, au travers de la paroi de l'utérus, soit par l'intermédiaire de la muqueuse du col de l'utérus et des trompes. Je suppose, bien entendu, que, dans de tels cas, il soit bien certain qu'aucune irritation immédiate n'a pu atteindre le péritoine, par le fait même de l'opération.

Enfin, je dois consigner ici, parmi les lésions plus ou moins inflammatoires, qui ont été attribuées à une action réflexe médullaire, les altérations viscérales constatées chez les individus morts à la suite de brûlures d'une grande étendue. On sait, depuis Dupuytren, que dans les conditions dont il s'agit, on peut trouver, à l'autopsie, des congestions vives des viscères abdominaux, thoraciques ou intra-crâniens. Parfois, il y a des ulcérations de l'intestin, des foyers inflammatoires dans les parenchymes viscéraux, etc.

Voici, d'après M. Brown-Séquard, les conclusions d'un mémoire de Long (de Liverpool), sur ce sujet :

« 1° Dans presque toute brûlure, on pourrait même dire dans toute brûlure, il existe des lésions de l'un ou de plusieurs des viscères contenus dans les trois grandes cavités splanchniques qui, si on les range suivant la fréquence de ces accidents, sont l'abdomen, la poitrine et la tête.

« 2° Les lésions des différents tissus contenus dans l'abdomen ont lieu dans l'ordre suivant : membrane muqueuse, membrane séreuse, tissus parenchymateux. Dans la poitrine, c'est l'inverse, à savoir : tissus parenchymateux d'abord, séreux ensuite, et, enfin, muqueux. Dans la tête : membranes, cerveau. »

« 3° Souvent, le siége de l'inflammation interne est en rapport évident avec le lieu de la brûlure ; mais, dans un nombre de fois à peu près égal, on ne remarque pas cette relation. »

M. Brown-Séquard mentionne encore Curling, qui a rapporté des cas d'ulcération du duodénum, observée à la suite de brûlure, et Erichsen, qui établit la statistique suivante, relative à la fréquence des lésions des divers organes, observées dans ces conditions.

Organes cérébraux altérés.	33 fois	sur	37 cas.
Viscères thoraciques	30	—	40 cas.
Viscères abdominaux	31	—	42 cas.

D'après M. Brown-Séquard, ces faits s'expliqueraient, en grande partie, par des actions réflexes irritatives. Après avoir montré que d'autres causes peuvent intervenir, telles que l'altération du sang dans les régions directement brûlées, et la suppression des fonctions cutanées dans ces régions, il relate des expériences qui lui paraissent confirmer sa manière de voir. Ainsi, lorsqu'il plongeait un membre postérieur d'un animal dans de l'eau bouillante, après avoir coupé transversalement la moelle épinière, au niveau de la troisième vertèbre lombaire, il ne trouvait de lésions, au bout de deux ou trois jours, que dans la vessie, le rectum et les organes voisins. Si la section transversale était faite au niveau de la troisième vertèbre dorsale, il constatait, au bout de deux ou trois jours, de la congestion ressemblant à de l'inflammation, dans les viscères abdominaux, avec des infiltrations séreuses et des ecchymoses. Enfin, après avoir divisé, aussi haut que possible, le sciatique et le crural sur un membre, ce membre pouvait être brûlé jusqu'à carbonisation, depuis les orteils jusqu'à la moitié de la cuisse, et, trois jours après, l'on ne trouvait aucune lésion viscérale.

Influence de la moelle épinière sur le développement. La moelle épinière ne paraît pas avoir d'influence sur le développement régulier des diverses parties du corps pendant la vie intra-utérine, ou, du moins, ce développement peut avoir lieu, même lorsque la moelle épinière fait complétement défaut, comme dans les cas d'amyélencéphalie. Toutefois, il n'en est probablement pas de même, lorsque la moelle épinière devient le siége de lésions inflammatoires, surtout dans une période un peu avancée de la vie intra-utérine. Ces lésions peuvent déterminer des altérations des muscles, des déformations des os et des articulations, et s'opposer, par suite, au développement et à l'accroissement régulier de ces parties. Des expériences faites sur des têtards de grenouilles m'ont donné des résultats qui montrent bien que les lésions de la moelle épinière peuvent, en effet, être la source de difformités plus ou moins prononcées.

Si les lésions médullaires se produisent chez les mammifères dans la première période du développement, elles sont sans influence sur la nutrition normale des diverses parties de l'embryon, parce que ces parties, bien que communiquant avec la moelle par leurs nerfs, vivent alors et s'accroissent d'une façon absolument indépendante. A cette époque, l'excitation des nerfs musculaires n'aurait aucune action motrice sur les muscles, et si ces nerfs subissaient des altérations par suite de lésions de la moelle, ces altérations ne pourraient pas retentir sur le tissu musculaire. Mais les nerfs eux-mêmes, à ce moment, vivent aussi d'une vie indépendante, et si la moelle se détruit, ils n'en continuent pas moins à se développer comme dans l'état normal.

INFLUENCE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE SUR LE CERVEAU. Nous avons exposé ailleurs la part que prend la moelle, dans le mécanisme des sensations occasionnées par les impressions qui lui sont transmises par les nerfs rachidiens. Nous n'y reviendrons pas.

Nous ne voulons parler ici que de l'influence qu'exercent les lésions de la moelle épinière sur l'encéphale.

Les lésions qui siégent dans certains points de la moelle épinière, peuvent déterminer des troubles plus ou moins grands dans les fonctions encéphaliques. Ainsi, l'on conçoit que des lésions qui atteindraient la région médullaire, d'où naissent les fibres nerveuses vaso-motrices, contenues dans le cordon cervical du grand sympathique, pourraient déterminer des modifications plus ou moins accusées de la circulation intra-crânienne. Elles pourraient ainsi : soit provoquer des perturbations fonctionnelles variées, suivant que les lésions seraient irritatives ou dépressives, soit créer des imminences morbides plus ou moins périlleuses.

Les lésions de la moelle épinière peuvent déterminer d'autres troubles encéphaliques d'une grande gravité. M. Brown-Séquard a montré, depuis bien longtemps, que ces lésions pouvaient, en effet, provoquer le développement d'un état pathologique spécial de l'isthme encéphalique, plus ou moins semblable à celui qui existe dans l'épilepsie. Il est probable que cette modification de l'isthme encéphalique, particulièrement du bulbe rachidien, n'est pas due à un trouble vaso-moteur. La dilatation vasculaire qu'on a trouvée dans le bulbe rachidien des épileptiques, dans certains cas, est bien certainement une altération secondaire.

L'épilepsie est due à un retentissement d'un autre ordre, qui a lieu de la moelle sur l'isthme de l'encéphale, principalement sur le bulbe. Il s'y fait vraisemblablement une modification de l'excitabilité des éléments de la moelle allongée, modification par suite de laquelle se produisent, à certains moments, des attaques épileptiques.

Les travaux de M. Brown-Séquard sur cette épilepsie expérimentale sont du plus haut intérêt; mais ce n'est pas ici le lieu de les exposer. C'est à l'article *Épilepsie* qu'on trouvera tous les détails relatifs à ces travaux.

Dans la première période de ses recherches sur ce sujet, M. Brown-Séquard s'était surtout occupé de l'influence des lésions expérimentales de la moelle épinière, sur la production d'une affection épileptiforme, chez les cobayes. Plus récemment, il a reconnu que les lésions de certains nerfs, particulièrement des nerfs sciatiques, peuvent aussi déterminer cette affection. Enfin M. Westphal et M. Brown-Séquard ont vu que des traumatismes brusques et violents de l'encéphale, peuvent produire, chez les cobayes, des attaques immédiates d'épilepsie.

Un des faits les plus intéressants, trouvés par M. Brown-Séquard, c'est que, chez ces animaux, le développement de l'épilepsie est accompagné de l'apparition d'une analgésie cutanée localisée dans une zone spéciale et limitée, occupant le plus souvent la région postérieure de la face, la région sous-auriculaire et antéro-latérale du cou. Cette zone, bien qu'analgésique, offre un caractère d'excitabilité remarquable; car les excitations qui y sont faites déterminent une crise épileptique, comprenant une ou plusieurs attaques successives, tandis que les mêmes excitations, faites partout ailleurs, provoquent souvent des cris, mais ne produisent pas d'accès convulsifs. Cette zone, qui a été nommée *épileptogène* par M. Brown-Séquard, nous indique, de la façon la plus nette, que les lésions de la moelle épinière, ou des nerfs, qui engendrent l'affection épileptiforme chez les cobayes, produisent des modifications toutes spéciales, non-seulement dans le

bulbe rachidien, mais encore dans une certaine région, de la moelle épinière cervicale.

Les éléments de la substance grise de cette région, en rapport, d'une part, avec l'origine des fibres nerveuses sensitives de la zone épileptogène, et, d'autre part, avec la partie du bulbe rachidien dont l'excitation provoque l'accès épileptique, subissent des altérations particulières, qui rendent impossible la production de sensations douloureuses. Mais les irritations de la peau de cette zone mettent en activité les éléments modifiés de la région de substance grise, avec laquelle elle est en rapport par ses nerfs sensitifs, et une impression, altérée d'une façon toute spéciale, arrive au bulbe rachidien et détermine une crise épileptique.

C'est sur le cobaye, ainsi que nous l'avons dit, que M. Brown-Séquard a surtout étudié l'épilepsie expérimentale. Il a, du reste, publié des faits qui prouvent qu'une affection analogue peut se développer, avec des caractères très-analogues, sur d'autres animaux, sur le chien et le chat par exemple. De plus, il convient de rappeler que, chez l'homme lui-même, depuis que les travaux de cet expérimentateur ont éclairé d'une si vive lumière la physiologie pathologique de l'épilepsie, on a observé des cas dans lesquels l'existence d'une zone cutanée épileptogène a été reconnue (*voy.* ÉPILEPSIE).

DES PHÉNOMÈNES DE CICATRISATION ET DE RÉGÉNÉRATION DE LA MOELLE ÉPINIÈRE. Arnemann, vers la fin du siècle dernier, avait déjà parlé de la cicatrisation des plaies du cerveau chez les animaux, et il avait même vu, chez des chiens, des réparations de pertes de substance de cet organe, se faire par la production d'un tissu gélatiniforme jaunâtre, qu'on pouvait considérer comme un tissu cérébral de nouvelle formation. Flourens, dans ses recherches sur les propriétés et les fonctions du système nerveux, relate les expériences qu'il a faites, pour étudier la cicatrisation des plaies du cerveau et du cervelet ; voici ses conclusions :

« 1° Les plaies, avec perte de substance, sont suivies d'une cicatrice fine et lisse de la surface mutilée.

« 2° Les plaies qui ne consistent qu'en une simple division, se cicatrisent par la réunion immédiate des points divisés.

« 3° Dans ce dernier cas, à mesure que la réunion des parties divisées s'opère, l'animal reprend les fonctions qu'il avait perdues ; il les reprend aussi dans le premier cas, pourvu que la perte de substance n'ait pas dépassé certaines limites. »

Ces expériences pouvaient conduire à présumer que les plaies de la moelle épinière peuvent aussi se cicatriser. Mais il était nécessaire de s'en assurer par des recherches spéciales.

M. Brown-Séquard a publié les premiers faits qui semblent démontrer que la *moelle épinière peut recouvrer sa continuité anatomique et ses fonctions*, lorsque cet organe a subi une section transversale complète. En 1849, il a communiqué à la Société de biologie les résultats de nombreuses expériences, faites sur des cochons d'Inde, des lapins et des pigeons, pour étudier cette question de la cicatrisation des sections de la moelle épinière. C'est sur des pigeons qu'il avait vu les *mouvements volontaires* et la *sensibilité reparaître* dans les membres postérieurs, après une section transversale complète de la moelle faite, en arrière du renflement correspondant aux nerfs des ailes. Sur les autres animaux, le retour des fonctions n'avait eu lieu qu'après des sections incomplètes. En 1850, puis en 1851, M. Brown-Séquard montrait à la même Société, de nouveaux exem-

ples de cicatrisation d'une plaie de section complète de la moelle. L'examen microscopique de la moelle avait été fait dans un cas (pigeon) par Follin, dans un autre cas (cochon d'Inde) par M. Laboulbène. Enfin, en 1852, il publiait, dans le *Medical Examiner*, un autre fait observé encore sur un pigeon. Dans ce dernier cas, la cicatrisation de la plaie avait été étudiée à l'aide du microscope, par M. Ch. Robin. Le résultat des divers examens microscopiques avait été identique ; on avait constaté que la réunion des deux segments de la moelle était complète, et que cette cicatrisation avait lieu par des éléments, fibres et cellules nerveuses, de nouvelle formation.

Plus récemment, de nouveaux travaux ont été publiés sur la régénération du centre nerveux cérébro-spinal. M. Voit, de Munich, a fait connaître une expérience dans laquelle il pense avoir constaté la régénération du tissu des hémisphères cérébraux. Dans cette expérience, faite sur un pigeon, Voit avait trouvé, cinq mois après l'extirpation des hémisphères cérébraux, une masse assez volumineuse d'un tissu ayant l'aspect de la substance blanche du cerveau, et la forme des deux hémisphères cérébraux. Il pense que ce tissu était le produit d'un travail de régénération des parties enlevées, d'autant plus que l'étude histologique, montrait que ce tissu était constitué par des fibres et des cellules nerveuses. C'est à cette régénération supposée, qu'il attribuait le retour à peu près complet des fonctions cérébrales. En donnant l'analyse de ce travail, j'ai dit quelles sont les raisons qui me paraissent rendre très-douteuse la signification que Voit a attribuée au fait en question.

En réalité, on n'est pas en droit d'affirmer que les plaies de l'encéphale, avec perte de substance, puissent se réparer, par vraie régénération de tissu, et par conséquent, on ne peut tirer des faits relatifs au cerveau, aucune présomption relative aux plaies de la moelle épinière.

Nous venons de dire que, d'après M. Brown-Séquard, les plaies, par simple section transversale de la moelle épinière, peuvent se cicatriser entièrement, de façon à permettre le retour intégral des fonctions abolies par l'opération. On est allé plus loin. MM. Masius et Vanlair pensent avoir prouvé que les plaies avec perte de substance de la moelle, peuvent se guérir par la régénération du tissu enlevé, et par la réunion, à l'aide du tissu nouveau, des deux segments de la moelle épinière. Ces physiologistes enlèvent un tronçon de la moelle épinière, de 1 à 2 millimètres de longueur, sur des grenouilles ; puis ils examinent l'état de la moelle, un certain temps après l'opération. Ils notent, de plus, l'état dans lequel se trouvent les fonctions des membres postérieurs, avant de sacrifier les animaux. Or, pour ne parler que des faits les plus remarquables, MM. Masius et Vanlair auraient constaté le retour très-incomplet des mouvements volontaires, au bout de vingt-huit jours chez un des animaux, au bout de trente-sept jours chez un autre. La sensibilité n'aurait reparu que plus tard, au bout de trois mois et demi à cinq mois. Dans les différents cas où les membres postérieurs ont recouvré plus ou moins complétement leur sensibilité et leur motilité volontaire, MM. Masius et Vanlair ont trouvé que le segment céphalique et le segment caudal de la moelle étaient réunis l'un à l'autre, par un tissu gélatiniforme dans lequel on voyait, par l'examen microscopique, des fibres analogues à des fibres de Remak et des cellules semblables aux cellules nerveuses normales de la substance grise médullaire de la grenouille.

Les observations dont il s'agit sont passibles de quelques objections que je vais indiquer en quelques mots.

Bien que l'examen microscopique ait été fait avec un grand soin, on peut cependant hésiter à admettre avec les auteurs, l'identité complète des cellules et des fibres qu'ils ont trouvées dans le tissu cicatriciel, et des cellules et fibres nerveuses. Les fibres de Remak n'ont pas des caractères tellement précis, qu'il soit facile de savoir si des éléments sont des fibres de ce genre. Quant aux cellules du tissu cicatriciel, malgré l'existence de leurs prolongements, et bien que ces prolongements aient paru quelquefois anastomosés les uns avec les autres, il est permis de douter aussi de leur nature nerveuse. Il n'est pas absolument rare, en effet, de trouver des cellules, analogues à celles qui sont décrites par ces auteurs, dans du tissu cicatriciel jeune, développé en dehors du système nerveux, chez la grenouille. Puis, comment accepter, sans faire des réserves sérieuses, que, chez une grenouille, le segment céphalique et le segment caudal de la moelle, séparés par un intervalle d'un à deux millimètres, aient pu se réunir, à l'aide d'un tissu nerveux de nouvelle formation, au bout d'un mois? Des expériences faites par différents auteurs, les nôtres propres, nous ont appris avec quelle lenteur se fait la régénération du tissu nerveux chez la grenouille. Pendant l'hiver, plusieurs mois peuvent s'écouler, après qu'on a excisé un tronçon du nerf sciatique, sans qu'il se fasse le moindre travail de réparation ; et un travail de ce genre est très-lent même en été. Est-il possible de croire que les choses se passent autrement pour la moelle épinière, organe bien plus complexe qu'un nerf, et dont la régénération, *a priori*, semble devoir être plus difficile ?

Si nous passons aux observations physiologiques de MM. Masius et Vanlair, nous voyons qu'elles ne sont pas toutes très-probantes. Les mouvements des membres postérieurs qu'ils considèrent comme volontaires, et que deux de leurs grenouilles exécutaient au bout d'un mois, étaient manifestement des mouvements réflexes. Il en était ainsi, je crois, de tous les mouvements qui se sont montrés avant le retour de la sensibilité. Ce n'est guère qu'au bout de cinq à six mois que la sensibilité a reparu dans les membres postérieurs, et s'il n'y a eu aucune erreur dans la constatation de ce fait, il est probable que c'est alors seulement que la volonté a récupéré son action sur ces membres.

En somme, les expériences de MM. Masius et Vanlair ne me paraissent pas de nature à démontrer, d'une façon incontestable, la possibilité d'une régénération telle du tissu de la moelle épinière, que des pertes de substance subies par cet organe puissent être comblées ainsi, et que le segment médullaire postérieur puisse reprendre ses fonctions.

J'ai fait un assez grand nombre d'essais sur des cochons d'Inde, pour chercher si des pertes de substance moins complètes de la moelle pourraient se réparer par régénération du tissu enlevé. Le plus souvent, j'ai excisé un tronçon d'une moitié de la moelle, en faisant deux hémisections du même côté, à cinq ou dix millimètres d'intervalle, et en détachant le segment compris entre ces deux sections. J'ai pu garder des animaux ainsi opérés pendant plusieurs mois, et je n'ai pas vu, au bout de ce temps, qu'il se fût fait une production d'un vrai tissu médullaire, pour remplacer la partie que j'avais excisée. Quant aux troubles fonctionnels produits par la lésion, ils devenaient, au bout de quelques jours et surtout de quelques semaines, moins considérables que le jour même de l'opération. Mais ils ne disparaissaient pas complétement. Si le mouvement volontaire revient un peu dans le membre postérieur, du côté opéré, cela tient évidemment à ce que la moitié intacte de la moelle acquiert, de plus en plus, le pouvoir de transmettre à

l'autre moitié de l'organe, au delà de la lésion, les incitations encéphaliques destinées à ce membre.

Je dirai même plus. Dans l'immense majorité des cas, après une simple section transversale de la moelle épinière, on ne voit pas renaître les mouvements volontaires et la sensibilité dans les membres postérieurs. Du moins, je ne les ai jamais vus reparaître dans les nombreuses expériences que j'ai faites sur des grenouilles, des pigeons et des cochons d'Inde. Ce qui peut induire en erreur et faire croire, dans certains cas, au retour des fonctions abolies, c'est que les phénomènes qui peuvent se montrer sous l'influence de la mise en activité du tronçon postérieur de la moelle, sans intervention encéphalique, ont parfois l'apparence de manifestations volontaires. Ainsi, non-seulement on peut voir des mouvements réflexes répétés se produire dans un membre, sous l'influence d'une seule excitation des doigts de ce membre, mais encore ces mouvements peuvent avoir lieu dans les deux membres, et simuler quelques mouvements de locomotion. C'est ce que j'ai vu surtout chez des pigeons et des cochons d'Inde. Quelquefois, en soulevant un de ces animaux, sans toucher aux membres postérieurs, on voit ces membres exécuter deux ou trois mouvements alternatifs, analogues à ceux de la marche, et provoqués sans doute par l'extension passive des membres, sous l'influence de la pesanteur. Dans certains cas même, l'animal étant sur le dos, et en repos, un des membres postérieurs peut faire un mouvement spontané en apparence, mais excité, en réalité, par une irritation partant de la plaie ou de toute autre région de la partie postérieure du corps.

Je me résume. Je ne nie pas la possibilité de la cicatrisation *nerveuse* de la moelle, et de la réapparition du mouvement volontaire et de la sensibilité dans les membres postérieurs, après une section transversale complète, ou même après l'excision d'un court segment de cet organe; mais je crois que le fait dont il s'agit, n'a pas été mis hors de toute contestation, par les expériences des physiologistes précités.

VULPIAN.

BIBLIOGRAPHIE. — ALADOFF. *Ueber die Erregbarkeit einiger Partien des Rückenmarks.* In *Bulletin de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, déc. 1869. — ARNEMANN. *Versuche über die Regeneration.* Göttingen, 1797. — BACKER. *Comment. ad quæst. physiol. a Facult. medic. Acad. Rheno-Traject., anno 1828 propositam.* Utrecht, 1830. — BARÉTY. *Cas d'hydropneumo-thorax siégeant à droite, avec erection des bulbes pileux, limitée à la moitié droite de la partie antérieure du thorax.* In *Comptes rendus de la Société de Biologie*, p. 177; 1871. — BELL (Charles). *An Idea of a New Anatomy of the Brain.* London, 1811. — BELLINGERI. *De medulla spinali nervisque ex ea prodeuntibus...* Turin, 1823. — BERNARD (Cl.). *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux*, t. I, p. 321 et suiv. — DU MÊME. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 18 août 1862, 1er sept. 1862. — BERNHARDT. *Zur Lehre vom Muskelsinn.* In *Archiv für Psychiatrie...*, t. III, 3e partie, 1872; *Anal.* in *Revue des sciences méd.*, nº 1, p. 61; 1873. — BERNSTEIN. *Ueber die Resorptionsversuche von Goltz.* In *Berl. klin. Wochenschrift*, nº 28; 1872. — BERT (P.). *Observations faites sur un chien curaré.* In *Archives de physiologie normale et pathologique*, p. 650; 1869. — BEYER. *The American Journal of Med. Scienc.*, mai 1834. Extrait in *Archives gén. de méd.*, t. V, 2e série, p. 615; 1834. — BEZOLD (de). *Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie*, t. IX, p. 307; 1858; *Anal.* in *Gaz. hebd. de méd. et de chir.*, p. 822; 1858. — DU MÊME. *Arbeiten aus der phys. Laborat. zu Leipzig*, 1867 et *Journ. d'Anat. et de phys.* Paris, 1867. — BEZOLD (de) et USPENSKY. *Ueber den Einfluss der hinteren Rückenmarkswurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen.* In *Centralblatt.*, nos 39 et 52; 1867. — BLANE (G.). *Philos. Transact.*, 1788 et *Select. dissert.*, p. 262. — BOUCHARD. *Des dégénérations secondaires de la moelle épinière.* In *Archives gén. de méd.*, mars et avril 1866. — BOYER. *Traité des maladies chirurgicales*, t. VII, p. 9. — BRODIE, HOME, HUNKEL, STANLEY, etc. *Du rapport qui existe entre l'inflammation des reins et les désordres fonctionnels de la moelle épinière et de ses nerfs.* In *Arch. gén. de méd.*, 2e série, t. V, p. 101 et 102. Trad. de RICHELOT, 1834. Indication donnée par LONGET. — BRODIE. *Injuries of Spinal Cord.* In *Med.-Chir. Trans.*, t. XX, 1837. — BRONDGEEST (P.-J.). *Untersuchungen über den Tonus der willkürlichen Muskeln.* In *Du Bois-Reymond's*

und Reichert's Archiv, p. 705, 1860. — Brown-Séquard. *Recherches sur un moyen de mesurer l'anesthésie et l'hyperesthésie.* In *Comptes rendus de la Société de Biologie*, p. 162 ; 1849. — Du même. *Des rapports qui existent entre la lésion des racines motrices et celle des racines sensitives.* In *Comptes rendus de la Société de Biologie*, p. 15 ; 1849. — Du même. *Leçons sur les nerfs vaso-moteurs*, etc. Trad. par le Dr Béni-Barde, Paris, 1872 — Du même. *Expériences sur les plaies de la moelle épinière.* In *Comptes rendus de la Société de Biologie*, pag. 17, 1849 ; pag. 3, 1850 ; pag. 77 ; 1851. — Du même. *Des différences d'énergie de la faculté réflexe, suivant les espèces et suivant les âges, dans les cinq classes d'animaux vertébrés.* In *Comptes rendus de la Société de Biolog.*, p. 171, 1849. — Du même *Troubles survenant dans la nutrition de l'œil, par suite de la section d'une moitié latérale de la moelle épinière au dos.* In *Comptes rendus de la Soc. de Biol.*, 1850, et *Journal de la physiol. de l'homme et des animaux*, p. 633, 1863. — Du même. *Sur un trouble singulier des mouvements volontaires qui semble produit par l'action de l'air sur la substance grise du ventricule de la moelle épinière sur les oiseaux.* In *Medical Examiner*, p. 143, 1853 ; et *Exper. Researches applied to Physiol.*, p. 79. — Du même. *Trois Mémoires sur la voie de transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière.* In *Mém. de la Société de Biologie*, p. 51, 77, 331 ; voy. p. 73, 343 et 344 ; p. 356. — Du même. *Note sur quelques caractères non encore signalés des mouvements réflexes chez les mammifères.* In *Comptes rendus de la Société de Biologie.* p. 102, 1857, et *Journal de la physiol. de l'homme et des animaux*, t. V, p. 660 ; 1862. — Du même. *Journal de la physiol. de l'homme et des animaux*, p. 162, 1859 et p. 634, 1863. — Du même. *Course of Lectures on the Physiology and Pathology of the Central Nervous System.* Philadelphia, 1860. — Du même. Thèse inaugurale. *Indications données dans la notice sur les travaux de M. Brown-Séquard.* In *Journal de la Physiol. de l'homme et des animaux*, t. V, p. 641 ; 1862. — Du même. *Recherches sur la transmission des impressions de tact, de chatouillement, de douleur, de température et de contraction (sens musculaire).* In *Journal de la physiologie de l'homme et des animaux*, t. VI, p. 124, 232, 581 ; 1863. — Budd (W.). *Medico-chir. Trans.*, t. XXII, p. 162-165 ; 1839. — Budge. *Nervensystem*, t. II, p. 155 ; 1842. — Du même. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, p. 586, oct. 1858 ; et t. XLVIII, p. 437 ; 28 févr. 1859. — Du même. *Ueber die Reizbarkeit der vorderen Rückenmarksstränge.* In *Pflüger's Archiv*, p. 511, 1869 et *Anal.* in *Centralblatt*, p. 95, 1870. — Du même. *Zur Physiologie des Blasenschliessmuskels.* In *Pflüger's Arch.*, t. VI, 1872. Analyse in *Revue des sciences méd. d'Hayem*, p. 42 ; 1873. — Calmeil. *Recherches sur la structure, les fonctions et le ramollissement de la moelle épinière.* In *Journal des Progrès des sciences médic.*, t. XI, 1828. — Du même. *Recherches sur la structure, les fonctions et le ramollissement de la moelle épinière.* In *Journal des Progrès*, t. XI, p. 77, 87 ; 1828. — Cayrade (J.). *Sur la localisation des mouvements réflexes.* In *Journal de Robin*, t. V, p. 346 ; 1868. — Charcot. *Hémiparaplégie déterminée par une tumeur qui comprimait la moitié gauche de la moelle épinière.* In *Arch. de physiologie*, t. II, p. 29 ; 1869. — Du même. *Leçons sur les maladies du système nerveux.* (*Anal.* du fait de W Müller), p. 93 ; 1872. — Charcot et Gombault. *Note sur un cas de lésions disséminées des centres nerveux...* In *Archives de physiologie*, t. V, p. 143 ; 1873. — Charcot et Joffroy. *Note sur une lésion de la substance grise de la moelle épinière, observée dans un cas d'arthropathie, liée à l'ataxie locomotrice progressive.* In *Archives de physiologie normale et pathol.*, t. III, p. 306-309. — Chauveau (A.). *Sur la physiologie de la moelle épinière.* In *Union méd.*, 6 juin 1857. — Du même. *De l'excitabilité de la moelle épinière, et particulièrement des convulsions et de la douleur produites par la mise en jeu de cette excitabilité.* In *Journal de Brown-Séquard*, p. 29, 1861. — Du même. *Détermination du mode d'action de la moelle épinière dans la production des mouvements de l'iris, dus à l'irritation de la région spinale.* In *Journal de la physiologie de l'homme et des animaux*, t. IV, p. 370 ; 1861. — Chossat. *Influence du système nerveux sur la chaleur animale.* Th. inaug. Paris, 1820. — Choumowsky. *Sur les propriétés générales des centres nerveux. Anal.* in *Gaz. méd. de Paris*, n° 9, 1869. — Colin (G.). *Traité de physiologie comparée des animaux*, 2me édition, t. I, p. 135 ; 1871. — Couyba. *Troubles trophiques consécutifs aux lésions de la moelle épinière.* Thèse inaugur. Paris, 1871, p. 45. — Curling. *Report of the Pathol. Society*, p. 28, 1849. — Du même. *Medico-Chirur. Transactions*, 2e sér., t. VII. — Cyon (E.). *Ueber den Einfluss der hinteren Rückenmarkswurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen.* In *Centralblatt...*, n° 41, 1867. — Du même. *Principes d'électrothérapie.* Paris, 1873, p. 206 et 207. — Cyon et Ludwig. *Centralblatt...*, 1866. — *Archiv von Du Bois-Reymond und Reichert*, 1867. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 25 mars 1867. — Débrousse-Latour. *Des sueurs locales.* Thèse inaugurale. Paris, 1873, n° 119. — Deen (van). *Traités et découvertes sur la physiologie de la moelle épinière.* Leyde, 1841. — Du même. *Froriep's neue Notizen*, n° 549, p. 323 : 1843. — Dittmar (C.). *Ein neues Beweis für die Reizbarkeit der centripetalen Fasern des Rückenmarks.* In *Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig*, p. 4, 1870. — Dor (H.). *Ueber Farbenblindheit Ein-*

wendungen gegen die Young-Helmholtz'sche Theorie. Vorgetragen in der Sitzung der bernischen naturforschenden Gesellschaft vom 20 Juli 1872. — DUNDAS. *Edinb. Medic. and Surgic. Journal,* April 1825. — DUVAL (Marcellin). *Relation succincte d'expériences physiologiques, faite à l'École de médecine navale de Brest, sur des suppliciés* In *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie,* p. 725, 1867. — ECKHARD. *Ueber Reflexbewegungen der vier letzten Nervenpaare des Frosches.* In *Zeitschrift f. rat. Medizin,* Bd. VII, 1847. — EIGENBRODT. *Leitungsgesetze im Rückenmark.* Giessen, 1848. — ENGELKEN. *Du Bois-Reymond's und Reichert's Archiv,* 1867, p. 198. — ERICHSEN. *London Med. Gaz.,* 1845. — EULENBURG (Alb.) et GUTTMANN (P.). *Die Pathologie des Sympathicus auf physiologischer Auflage.* Berlin, 1873, p. 9. — FICK (A.). *Pflüger's Archiv,* p. 414, 1869. — FLOURENS. *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux,* 2e édit. Paris, 1840. — *Pour la cicatrisation des plaies du cerveau,* p. 1-5. — DU MÊME. *Sur la sensibilité des tendons,* etc. In *Comptes rendus de l'Acad. des sciences,* 29 sept. 1856 et 20 avril 1857. — FODERA. *Recherches expérimentales sur le système nerveux.* In *Journal de Magendie,* 1823. — FUBINI (S.). *Di alcuni fenomeni che avvengono durante la compressione del midollo spinale di rana.* — *Anal.* in *Centralblatt...,* p. 766, 1872. — FUNKE (Otto). *Lehrbuch der Physiologie,* Bd. II, p. 537. — GALIEN. *De locis affectis,* lib. IV, cap. VII, et *De administr. anatom.,* lib. VIII; cap. VI, VIII et IX. — GIANNUZZI. *Recherches physiologiques sur les nerfs moteurs de la vessie.* In *Journ. de Brown-Séquard,* t. VI, p. 22, 1863. — GIANNUZZI (G.). *Contribuzione alla conoscenza dell' eccitabilita del midollo spinale. Ricerche eseguite nel gabinetto di Fisiologia della R. Universita di Siena,* p. 87-94, 1871-1872. — *Anal.* in *Centralblatt...,* p. 824, 1873. — GOLTZ. *Beitrag zur Lehre von den Funktionen der Nervencentren d. Frosches.* Berlin, 1869. — Citation de M. P. BERGER. In *Dict. encycl. des sc. méd.,* art. CERVEAU, p. 208 et 209. — GOLTZ. *De l'absorption et du transport des poisons, après l'interruption de la circulation du sang.* In *Pflüger's Archiv,* t IV, p. 147. — DU MÊME. *De l'influence des centres nerveux sur l'absorption.* In *Pflüger's Archiv,* t. V, p. 53. — GOURVAT. *Sur l'action physiologique de la digitale.* Thèse de Paris, 1870. — GRÜNHAGEN. *Ueber den vermeintlichen Einfluss der hinteren Wurzeln des Rückenmarks auf die Erregbarkeit der vorderen.* In *Berliner klin. Wochensch.,* n° 9; 1868 — GUTTMANN. *Du Bois-Reymond's und Reichert's Archiv,* p. 134, 1866. — DU MÊME. *Zur Lehre vom Einfluss der hinteren Rückenmarkswurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen.* In *Centralblatt...,* n° 44, 1867. — HAYEM (G.). *Des altérations de la moelle, consécutives à l'arrachement du nerf sciatique, chez le lapin.* In *Archives de physiologie normale et pathologique,* t. V, p. 504 et suiv., pl. 17; 1873. — HEIDENHAIN. *Ueber bisher unbeachtete Einwirkungen des Nervensystems auf die Körpertemperatur und den Kreislauf.* In *Pflüger's Archiv,* p. 504, 1870. — HELLER (Arn.). *Sur des contractions rhythmiques indépendantes, observées dans les vaisseaux lymphatiques chez les mammifères.* In *Centralblatt...,* 31 juillet 1869. *Anal.* in *Arch. de phys. norm. et path.* p. 779, 1869. — HELMHOLTZ. *Messungen über den zeitl. Verlauf der Zuckung animalischer Muskeln und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den Nerven.* In *Müller's Archiv,* 1850-1852. — HERBERT-MAYO. *Anat. and Physiol. Commentaries.* London, 1823. — HERZEN. *Expériences sur les centres modérateurs de l'action réflexe.* Turin, 1864. — HEUBEL (E.). *Ueber die Beziehungen der Centraltheile des Nervensystems zur Resorption.* In *Virchow's Archiv,* t. LVI, p. 248 et 628; 1872. — HUIZINGA. *Die Unerregbarkeit der vorderen Rückenmarksstränge.* In *Pflüger's Archiv,* t. III, p. 81. — JOFFROY et SOLMON. *Cas de plaie de la moelle épinière dans la région dorsale...* In *Comptes rendus de la Soc. de Biol.,* p. 20 et suiv., 1871 et *Gaz. méd. de Paris,* nos 6, 7, 8, 1872. — KEMPEN (van). *Expériences physiologiques sur la transmission de la sensibilité et du mouvement dans la moelle épinière.* In *Journal de Brown-Séquard,* p. 517 et suiv., 1859. — KOSCHEWNIKOFF. *Ueber die Empfindungsnerven der hinteren Extremitäten beim Frosche.* In *Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv,* n° 3, 1868. — KRAUSE. *Beiträge zur Nevrologie der oberen Extremität.* 1865. — KRIMER. *Physiol. Untersuchungen.* Leipzig. 1820. In *Journal complém. des sc. médec.,* t. XXV, p. 207. — KUPRESSOW (J.). *Zur Physiologie des Blasenschliessmuskels.* In *Pflüger's Archiv,* t. V, p. 291-294; 1872. — KÜRSCHNER. *Ueber die Funktion der hinteren und vorderen Stränge des Rückenmarks.* In *Müller's Archiv,* p. 115-125, 1841. — LABOULBÈNE (A.) *Paralysie des membres supérieurs seuls; conservation de la sensibilité; induration de la moelle épinière; ramollissement dans l'espace compris entre les 3e et 6e vertèbres dorsales.* In *Mém. de la Soc. de Biologie,* p. 233, 1855. — LALLEMAND. *Observations pathologiques propres à éclairer plusieurs points de physiologie.* Paris, 1818. — LANGE (C.). *Ueber die Leitungsverhältnisse in den hintern Rückenmarkssträngen, nebst Bemerkungen über die Pathol. des Tabes dorsalis. Anal.* in *Schmidt's Jahrb.,* n° 3, p. 281 et suiv., 1872. — LEGALLOIS. *Œuvres compl.,* avec des notes de PARISET. Paris, 1830. — LÉPINE (R.). *Actions réflexes produites sur les yeux par l'irritation de la muqueuse bronchique.* In *Comptes rendus de la Société de Biologie,* p. 60, 1870. — LEWISSON. *Ueber Hemmung der Thätigkeit der motorischen Nervencentra durch Reizung sensibler Nerven.* In *Reichert's und Du Bois-Reymond's*

Archiv, p. 255, 1869. *Anal.* in *Centralblatt*, p. 623, 1869. — Long. *Philadelphia Medical Examiner*, 1840 et *Lond. Med. Gaz.*, 1842. — Longet. *Recherches expérimentales et pathologiques sur les propriétés et les fonctions des faisceaux de la moelle épinière et des racines des nerfs rachidiens.* In *Archives gén. de méd.*, mars 1841. — Du même. *Anatomie et physiologie du système nerveux.* Paris, 1842. — Du même. *Traité de physiol.*, 3e édit., 1842. — Loven (Chr.). *Ueber die Erweiterung von Arterien in Folge einer Nervenerregung.* In *Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig.* p. 1, 1866. — Ludwig (C.), Noll, Krause (W.), Schwanda, Tomsa. *Ueber den Ursprung der Lymphe.* In *Œsterr. med. Jahrbüch. der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien,* 1863. — M'Donnell. *On a New Theory of Nervous Actions as regards the Transmission of Sensation along the Nerves. Read before the Royal Irish Academy.* 23 May 1870. — Magendie. *Journal de physiol. expérimentale*, t. III, 1823. — Du même. *Leçons sur les fonctions et les maladies du système nerveux*, t. II, p. 153 et suiv. 1839. — Marey (J.). *Du mouvement dans les fonctions de la vie*, p. 411 et suiv., 1868. — Marshall-Hall. *Philosoph. Transact.*, 1833 et divers autres Mémoires, dont un résumé se trouve in *Aperçu du système spinal.* Paris, 1855. — Masius et Vanlair. *Recherches expérimentales sur la régénération anatomique et fonctionnelle de la moelle épinière.* In *Mém. de l'Acad. Roy. de Belgique*, t. XXI, 1870. — Des mêmes. *De la situation et de l'étendue des centres réflexes de la moelle épinière chez la grenouille.* In *Mémoires de l'Acad. royale de Belgique*, t. XXI, 1870 et tirage à part. Bruxelles, 1870, p. 1-31, avec 1 pl. — Mayer (Sigmund). *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere, von E.-F.-W. Pflüger*, p. 166, 1868. — Meihuizen (S.). *Invloed van sommige stoffen op de reflexprikelbarheid van het ruggemerg. Anal.* in *Centralblatt...*, p. 88, 1873. — Miescher (F.). *Zur Frage der sensiblen Leitung im Rückenmark.* In *Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig.* p. 172-185, 1870. — Monod. *Bulletin de la Société anatomique*, t XVIII, p. 349. — Müller (J.). *Manuel de physiologie.* Trad. de Jourdan (la première édition allemande a été publiée en 1833). — Du même. *Physiologie du système nerveux.* Trad. franç. par Jourdan. — Müller (W.). *Beiträge zur pathologischen Anatomie und Physiologie des menschlichen Rückenmarks.* Leipz., 1871, obs. I. — Nasse (Hermann). *Untersuchungen zur Physiol. und Pathol.* Bonn, 1839. — Du même. *Zwei Abhandlungen über Lymphbildung.* Marburg, 1872, p. 19 et suiv. — Naunyn et Quincke. *Ueber den Einfluss des Centralnervensystems auf die Wärmebildung im Organismus.* In *Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv*, 1869. — Nawrocki. *Beitrag zur Frage der sensiblen Leitung im Rückenmarke.* In *Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig*, 1870. — Nicati (W.). *La paralysie du nerf sympathique cervical.* Lausanne, 1873, p. 60. — Nothnagel (H.). *Bewegungshemmende Mechanismen im Rückenmark des Frosches.* In *Centralblatt*, p. 211, 1869. — Ollivier. *Traité des maladies de la moelle épinière* (cas de M. Monod), t. II, p. 177; (fait de Dundas), t. I, p. 509. — Onimus. *De l'action des courants galvaniques sur l'excitabilité de la moelle épinière.* In *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1873 et *Gazette médicale de Paris*, 8 février 1873. — Oré. *Sur la transmission croisée des impressions sensitives.* Analyse dans le rapport fait sur ce mémoire par M. Brown-Séquard. In *Mémoires de la Société de Biologie*, p. 301, 1853. — Du même. *Note sur les injections intra-veineuses de chloral.* In *Société de chirurgie*, 17 juillet 1872 et *Gaz. des hôpitaux*, p. 699, 706. — Oré et Douaud. *Cas de tétanos traité par des injections intra-veineuses de chloral hydraté.* In *Mém. de la Soc méd. de Bordeaux*, 1873. — Oser et Schlesinger. *Experimentelle Untersuchungen über Uterusbewegungen.* Separ.-Abdr. aus der *Wiener medicin. Jahrbüchern*, Band I, 1872. — Owsjannikow et Tschiriew. *Influence de l'activité réflexe des centres nerveux vasculaires sur la dilatation des artères périphériques, et sur la sécrétion des glandes sous-maxillaires.* In *Bulletin de l'Acad. impér. des sciences de Saint-Pétersbourg* et *Anal.* in *Archives de physiol. normale et pathol.*, p. 90, 1873. — Parrot. *Union méd.*, n° 11, p. 137 et suiv. — Paschutin. *Ueber die Absonderung der Lymphe im Arme des Hundes.* In *Centralblatt...*, p 853 1873. — Paton (G.) *On the Perceptive Power of the Spinal Cord, as manisfeted by Experimentes on Cold-blooded Animals.* In *The North American Medico-Chir. Review*, mai 1855. — Pécholier et Saintpierre. *Expériences sur les propriétés toxiques du Boundou, poison d'épreuves des Gabonnais.* In *Journal de l'Anatomie et de la physiologie...*, p. 96. 1867. — Pellissier. *Emploi du chloral dans les accouchements.* Th. de Paris, 1873. — Peyer. *Ueber die peripherischen Endigungen der motorischen und sensiblen Fasern der in Plexus brachialis des Kaninchens eintretenden Nervenwurzeln.* In *Zeitschr. f. rat. Med.*, *N. F.*, Bd. IV. — Peyre (Th.). *Recherches sur les effets toxiques du M'boundou, poison d'épreuve du Gabon.* Th. inaugurale, Paris, 1870, n° 260. — Pflüger. *Die sensorischen Funktionen des Rückenmarks.* — Pierret. *Note sur la sclérose des cordons postérieurs dans l'ataxie locomotrice progressive.* In *Archives de physiologie normale et pathologique*, p. 364 et suiv., 1872. — Pochoy. *Recherches expérimentales sur les centres de température.* Thèse inaug. Paris, 1870. — Prevost (J.-L.). *Archives des sciences de la bibliothèque universelle.* Genève, janvier 1872. — Prochaska (G.). *Commentatio de functionibus systematis nervosi*, cap. IV, p. 159.

— QUINCKE. *Einige Fälle excessiv höher Temperatursteig.* In *Berliner klin. Wochenschrift*, 1869, n° 29. — RABUTEAU et PEYRI. *Recherches sur les effets toxiques du M'boundou ou Icaja. poison d'épreuve usité au Gabon.* In *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 8 août 1870, — RENDU (H.). *Des troubles fonctionnels du grand sympathique observés dans les plaies de la moelle cervicale.* In *Archives gén. de méd.*, 1869, t. II, p. 286. — RIEGEL (Fr.). *Ein Fall von halbseitiger Verletzung des Rückenmarks.* In *Berliner kl. Wochensch.*, 1873, n° 18. — *Anal.* in *Centralbl. f. w. M.*, p. 781, 1873. — ROBIN (Ch.). *Observations anatomiques et physiologiques faites sur des suppliciés par décollation.* In *Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux*, p. 90, n° 1 ; 1869. — ROQUE (F.). *De l'inégalité des pupilles dans les affections unilatérales des diverses régions du corps.* In *Archives de physiologie normale et pathol.*, p. 48, 1871-72. — ROSENTHAL. *Untersuchungen über Reflexe.* In *Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen*, p. 13 et suivantes, 10 février 1873. — ROUGET (Ch.). *Introduction aux leçons de M. Brown-Séquard sur le diagnostic et le traitement des principales formes de paralysie des membres inférieurs.* Paris, 1864, p. 51. — SACHS (Carl). *Vorläufige Mittheilung über physiologische Untersuchungen.* — *Die sensiblen Nerven der Muskeln.* In *Centralblatt...*, p. 578, 1873. — SANDERS-EZN (H.). *Vorarbeit für die Erforschung des Reflexmechanismus im Lendenmarke des Frosches.* In *Arbeiten aus der phys. Anstalt zu Leipzig*, mitgeth. d. C. LUDWIG, p. 1, 1867. — SALKOWSKI. *Sur le centre cilio-spinal de Budge.* In *Zeitschr. für rat. Med.*, p. 167, 1867. — *Anal.* in *Gaz. hebd.*, p. 653, 1867. — SCHIFF. *Sur la transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière.* In *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* 22 mai 1854. — DU MÊME. *Untersuchungen zur Physiologie des Nervensystems.* Frankfurt am Main, 1855. — DU MÊME. *Ueber die Funktion der hinteren Stränge des Rückenmarks.* In *Untersuchungen zur Naturlehre*, etc., de MOLESCHOTT, t. IV, 1857. — DU MÊME. *Untersuchungen über Diabetes.* In *Soc. roy. des sc. du Danemark*, 1857. — DU MÊME. *Lehrbuch der Muskel- und Nervenphysiologie.* Lahr, 1858-59. — DU MÊME. *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, septembre 1862. — DU MÊME. *Sui caratterie neurologici dell' uomo. Anal.* in *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, p. 847, 1872. — DU MÊME. *Cenno sulle Ricerche fatte del prof. M. Schiff nel Laboratorio di Fisiologia del Museo di Firenze durante il trimestre*, 1872. — *Anal.* in *Centralblatt...*, p. 773, 1872. Nouvelles expériences sur les voies de transmission des impressions tactiles. — DU MÊME. *Leçons sur la physiologie de la digestion*, t. I, p. 262. — DU MÊME. *Einfluss des verlängerten Marks auf die Athmung.* In *Pflüger's Archiv*, p. 624, 1870. — DU MÊME. *Cenno sulle ricerche fatte dal prof. M. Schiff nel Laboratorio di fisiologia del Museo de Firenze, durante il I trimestre* 1872. In *Centralblatt...*, p. 776, 1872. — DU MÊME. *Contribution à la physiologie de l'inflammation et de la circulation.* Trad. franç. par M. le docteur GUICHARD DE CHOISITY. Paris, 1873, p. 49 et suiv. — SCHLESINGER (W.). *Sur les mouvements réflexes de l'utérus.* In *Wien. med. Jahrb.*, Bd. I, Heft 4, p. 17. — *Anal.* in *Gaz. hebdom. de méd. et de chir.*, p, 43, 1873. — SCHÖPS. *Meckel's Archiv*, 1827, et *Journal complémentaire des sc. méd.*, t. XXX, p. 114 et suiv., avril 1828. — SÉGALAS. *Lettre sur quelques points de physiologie.* In *Arch. génér. de méd.*, 1824, t. VI, p. 216. — DU MÊME. *Des lésions traumatiques de la moelle de l'épine, considérées sous le rapport de leur influence sur les fonctions des organes génito-urinaires.* Paris, 1844. Mém. lu à l'Acad. de méd., le 27 août et le 23 sept. — SETCHENOW. *Physiologische Studien über die Hemmungsmechanismen*, etc., Berlin, 1863. In *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1863 et *Versuche am Hirn und Rückenmark.* Berlin, 1865. — SEUBERT. *Comment. de funct. radic. ant. et post. nerv. spinal.*, Badæ, 1833. — STILLING. *Untersuchungen über die Functionen des Rückenmarks und der Nerven.* Leipzig, 1842. — THOLOZAN et BROWN-SÉQUARD. *Recherches experimentales sur quelques-uns des effets du froid sur l'homme.* Mém. lu à la Soc. de Biol., en 1851. In *Journal de Brown-Séquard*, t. I, p, 497 ; 1858. — TODD. *Cyclopædia of Anatomy and Physiology*, 1847. — TROISIER (Em.). *Note sur deux cas de lésions scléreuses de la moelle épinière.* In *Arch. de Physiologie*, t. V, p 709; 1873. — TÜRCK (L.). *Exp. sur l'état de la sensibilité après la section partielle de la moelle épinière. Anal.* in *Archives gén. de méd.*, t. XXIX, p. 79 ; 1852. — DU MÊME. *Beobachtungen über das Leitungsvermögen des menschlichen Rückenmarks.* In *Sitzungsberichte der kais. Acad. der Wissensch.*, mars 1851, juin 1855, et mai 1855. — DU MÊME. *Vorläufige Ergebnisse von experimental Untersuchungen zur Ermittelung der Haut-Sensibilitätbezirke der einzelnen Rückenmarks-Nervenpaare.* In *Sitzungsb. der k. k. Akad. zu Wien*, 1856. — TSCHESCHICHIN. *Zur Lehre von der thierischen Wärme.* In *Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv*, p. 151, 1866. — DU MÊME. *Hemmungscentrum für Wärmebildung.* In *Deutsch. Arch.*, t. II, p. 588 ; 1867. — USPENSKY (U.). *Ueber den Einfluss des constanten Stromes auf das Rückenmark.* In *Centralblatt...*, p. 577, 1869. — VALENTIN. *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici.* Bernæ, 1839, p. 134. — VALTAT (E.). *Eruption cutanée*, etc., *chez un cobaye, ayant subi la section d'un nerf sciatique.* In *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1871, p. 152. — VIGUÈS. *Observation de plaie de la moelle épinière dans la région dorsale.* In

Monit. des hôpit., p. 858, 1855, et *Journ. de Brown-Séquard.* p 130 et suiv., 1863. — Voit. *Observ. sur l'ablation des hémisphères cérébraux chez le pigeon.* In *Centralblatt...*, p. 752, 1868. et *Anal.* in *Arch. de physiologie normale et path.*. t. II, p. 301 ; 1869. — Volkmann. *Ueber Reflexbewegungen.* In *Müller's Archiv.*, 1838. — Du même. *Arch. de J. Müller*, 1844. — Vulpian. *Sur les faisceaux antéro-latéraux de la moelle épinière.* In *Bull. de la Soc. philomathique*, p. 103, 1864. — Du même. *Leçons sur la phys. gén. et comp. du système nerveux.* Paris, 1866. — Waller (Aug.). *Observations sur la section de la moelle épinière.* In *Compt. rendus de la Soc. de Biol.*, p. 138, 1855. — Weber (E.-H.). *Wagner's Handwörterbuch der Physiol.*, t. III, part. II, p. 498 ; 1846. — Webster (J.). *Med.-Chirur. Transact.*, t. XXIV, p. 1-18 ; 1843. — Wedemeyer. *Untersuchungen über den Kreislauf.* — Weil (A.). *Die physiologische Wirkung der Digitalis auf die Reflexhemmungscentra des Frosches nebst Versuchen über den Einfluss der Blutcirculation auf diese Organe.* In *Centralblatt...*, p. 839, 1871. — Weinhold. *Journal complémentaire du Dict. des sc. méd.*, t. XXVI, p. 25. — Weir Mitchell. *Des lésions des nerfs et de leurs conséquences.* Trad. française, 1874, p. 378. — Wernich (A.). *Beitrag zur Kenntniss der Ergotinwirkungen.* In *Virchow's Arch.*, t. LVI, p. 505 ; 1872. — Whytt (Robert). *Traité des maladies nerveuses, hypochondriaques et hystériques.* Trad. franç., nouvelle édit. de Fr. Didot. Paris, 1777. — Wilson (Philip). *An Experiment. Inquiry into the Laws of the Vital Funct.*, etc. London, 1817. — Wislokiego. *Warschauer medizinische Zeitung*, n° 13, 1867. — Wolski. *Zur Frage über die Unempfindlichkeit des Rückenmarks gegen äussere Reize.* In *Pflüger's Archiv*, t. V, p. 290-291.

Vulpian.

Tout ce qui précède concerne la moelle spinale. Il reste à examiner les fonctions de la Moelle allongée.

La moelle allongée ou bulbe rachidien présente, dans ses dispositions anatomiques, deux conditions, l'une topographique, l'autre de texture, qui permettent de présumer, en partie, son rôle physiologique.

Placée entre la moelle épinière et le cerveau, et reliant, en quelque sorte, l'un à l'autre, ces deux organes, elle est appelée à relier aussi leurs actes fonctionnels, et, à ce point de vue, elle constitue un organe de *conduction* ou de *transmission*.

Mais ce n'est point là sa seule ni sa plus importante destination : l'étude intime de sa constitution anatomique montre qu'aux éléments qu'il possède en commun avec la moelle et le cerveau viennent s'ajouter des éléments nouveaux, lui appartenant en propre, et qui en font un *centre* fonctionnel autonome, centre d'une importance telle qu'il contient en lui, dans un point presque imperceptible, le principe de la vie et, comme on l'a dit, le *nœud* de la vie.

De plus, le bulbe est le foyer d'origine d'un certain nombre de cordons nerveux dont les fonctions lui sont, par conséquent, subordonnées.

Enfin, si l'on considère que, de même que pour les autres portions du névraxe, il importe de déterminer les effets des excitations produites sur sa substance propre, on aura les principaux et divers aspects sous lesquels il convient d'étudier le bulbe rachidien, au point de vue physiologique. Nous aurons, en conséquence, à le considérer :

1° Comme organe de conduction ou de transmission ;

2° Comme centre autonome d'innervation ;

3° Au point de vue de sa sensibilité propre ou des effets des excitations portées sur ses diverses parties.

Des travaux nombreux et considérables ont été entrepris et réalisés sur les diverses questions qui touchent à la physiologie du bulbe, depuis Legallois jusqu'à Flourens, Longet, Stilling, et Vulpian. L'expérimentation a, dans ses travaux et dans les progrès qu'ils ont accompli, une grande part ; mais l'impulsion remarquable donnée, dans ces derniers temps, aux études d'anatomie et de physiologie pathologiques, principalement par les écoles française et allemande, et l'application de ces études à la solution des problèmes de physiologie normale, a principa-

lement contribué à ce progrès. Il en faut surtout rapporter le mérite, du côté de l'École française, aux belles recherches de Cruveilhier, prélude de travaux successifs, dans lesquels se sont particulièrement distingués, en ce qui concerne l'étude des altérations du système nerveux, MM. Charcot et Vulpian, et leurs élèves ; et du côté de l'École allemande, M. Ludwig Türck, dont les recherches sur les *atrophies* secondaires des diverses parties du bulbe ont puissamment contribué à l'élucidation de certaines questions afférentes à la physiologie de cet organe.

C'est en puisant à cette double source de l'expérimentation et de l'anatomie pathologique avec ses déductions, que nous avons composé cet article qui ne saurait, on le conçoit, avoir d'autre visée que celle d'être un exposé clair et sobre de l'état actuel de la question.

I. QUELS SONT LES EFFETS DES EXCITATIONS SUR LES DIVERSES PARTIES DU BULBE RACHIDIEN ? On a pu se convaincre par la lecture du remarquable article consacré à la physiologie de la moelle épinière que la solution de cette question, en ce qui concerne ce dernier organe, laisse peu à désirer.

Mais cette étude, il faut en convenir, est bien plus facile à réaliser sur la moelle épinière que sur le bulbe, aussi les résultats obtenus relativement aux effets de l'excitation des diverses parties constitutives de la moelle allongée sont-ils loin d'avoir toute la netteté désirable.

Les *pyramides antérieures* sont-elles excitables ? En réalité, nous ne possédons à cet égard, que des probabilités expérimentales ou des présomptions basées sur l'analogie.

Les pyramides antérieures sont probablement excitables, car on a vu des convulsions se produire à la suite d'excitations portées sur ces parties. Provoque-t-on en même temps de la douleur ? Nous ne trouvons nulle part une réponse franchement affirmative à cette question : « *Peut-être*, dit M. Vulpian, produit-on en même temps de la douleur ? »

D'un autre côté, si l'on s'en rapporte aux connexions anatomiques et à l'analogie, comme les pyramides antérieures sont indubitablement la continuation des faisceaux antéro-latéraux de la moelle épinière, et que ces faisceaux sont franchement moteurs, il est à croire que ces pyramides sont douées elles-mêmes de la faculté motrice ; et qu'en outre elles doivent être sensitives et excito-motrices, car elles sont en connexions réelles avec les diverses parties de la substance grise et les faisceaux postérieurs de la moelle.

Quant aux autres parties des régions antérieure et latérale du bulbe, nous connaissons bien moins encore leur mode de réaction contre les divers excitants. Quelle est, par exemple, l'effet de l'irritation des olives, des faisceaux sous-olivaires, etc. ? Autant de questions qui appellent une solution claire, définitive. Sans doute, ces parties sont, de même que les pyramides antérieures, douées de motricité, mais il n'est pas certain, dit encore M. Vulpian, que leur excitation, notamment celle des faisceaux sous-olivaires ne provoque point de la douleur.

Après les expériences de Longet sur l'excitabilité des *corps restiformes*, et les résultats positifs qu'il avait formulés, il était permis de croire que, au moins, sur ce point, le doute n'était plus possible, d'autant que, par leur situation topographique, les corps restiformes sont entièrement accessibles aux essais expérimentaux ; eh bien ! il n'en est rien, les expériences de Brown-Séquard sont venues contrarier, au moins en partie, les résultats en apparence si nets de Longet. Qu'avait trouvé et affirmé Longet ? Que les corps restiformes étaient *très-sensibles*, et cette conclusion semblait venir à l'appui de son opinion sur le rôle phy-

siologique des faisceaux postérieurs de la moelle : ces faisceaux, en effet, seraient, suivant Longet, les *conducteurs* de la sensibilité des diverses parties du corps; or, les corps restiformes étant, d'après le même auteur, la *continuation* des faisceaux postérieurs de la moelle, il est tout naturel qu'ils soient doués de la même propriété fonctionnelle que ces derniers, c'est-à-dire qu'ils soient aussi des conducteurs de la sensibilité.

C'était là, je le répète, une vérité acquise, aux yeux des physiologistes et incontestée, jusqu'au moment où Brown-Séquard fit connaître ses expériences qui remettaient, pour ainsi dire, en question un certain nombre de propositions regardées comme définitivement démontrées sur la physiologie de la moelle épinière, notamment sur la fonction des cordons postérieurs. Nous n'avons pas à revenir sur ces résultats contradictoires examinés et discutés, de main de maître à l'article *Physiologie de la moelle;* nous n'avons à nous occuper ici que des corps restiformes. Or, d'après Brown-Séquard, « les corps restiformes *ne sont point sensibles*, ou s'ils le sont, ils ne le sont qu'à un très-faible degré. » C'est, on le voit, une proposition absolument contraire, ou peu s'en faut, à celle de Longet.

Il n'est pas sans intérêt d'entrer dans quelques détails sur la manière dont Brown-Séquard a cherché à donner la démonstration expérimentale de sa proposition contradictoire. Il pose ainsi la question : Quel est l'influence de la section des cordons postérieurs sur la sensibilité des corps restiformes? *A priori* et moyennant les idées antérieurement reçues à ce sujet, il semble que cette influence doit rester nulle, et que les corps restiformes conservant toutes leurs connexions supérieures avec le sensorium, aucune modification ne puisse être apportée par la section des cordons postérieurs à leur sensibilité, bien que ces derniers soient exposés, dans ces conditions, à perdre la leur, eh bien ! voici ce que montre l'expérience :

Brown-Séquard sectionne les faisceaux postérieurs au niveau du bec du calamus scriptorius ; les corps restiformes sont respectés et restent intacts ; ils conservent toutes leurs connexions avec la substance grise du bulbe, et avec les pédoncules cérébelleux, et néanmoins, leur *sensibilité est abolie.*

Elle est complétement et définitivement anéantie dans une notable étendue au-dessus de la section. Au contraire, les cordons postérieurs examinés et interrogés au-dessous de la section, possèdent une *sensibilité excessive.* En outre, le tronc et les membres de l'animal, au lieu d'être sensibles, comme on l'aurait pu supposer, sont le siége d'une hyperesthésie très-prononcée.

Tel est le fait brut, expérimental et tel est son résultat immédiat parfaitement conforme à la proposition ci-dessus énoncée : « Les corps restiformes ne sont point sensibles. »

Longet, trop convaincu, sans doute, de ce qu'il avait avancé, de son côté, semble ne pas avoir daigné répondre à la réfutation de Brown-Séquard ; nous ne trouvons de lui qu'une allusion générale à cette question dans la petite note suivante insérée dans la dernière édition de son *Grand traité de physiologie :*

« Rien ne m'a plus étonné, dit-il, que de voir certains expérimentateurs nier la sensibilité exquise de la partie postérieure du bulbe chez les vertébrés supérieurs, sensibilité que j'ai pu maintes fois constater dans mes expériences, même en opérant spécialement sur les pyramides postérieures. Pour expliquer la vive sensibilité de ces dernières parties, est-ce que sérieusement on voudrait aussi invoquer la présence de racines intra-médullaires appartenant aux nerfs sensitifs qui émergent du bulbe ? » (p. 377, *en note*).

Le professeur Vulpian désirant s'éclairer sur ce point de physiologie s'est livré à des expériences dont les résultats paraissent définitivement porter la lumière dans cette question controversée. Après avoir mis, sur des lapins et sur des chiens, la face supérieure du bulbe rachidien à nu, il a excité, de diverses façons, les corps restiformes, et il a positivement constaté qu'ils étaient *très-sensibles* et *excito-moteurs* : au moment des excitations, les animaux faisaient de brusques sursauts et poussaient des cris de douleur. « Je conçois à peine, dit en propres termes, M. Vulpian, qu'on ait pu mettre ce fait en doute. »

Ainsi, au point de vue de la sensitivité, les corps restiformes se comportent comme les faisceaux postérieurs. Mais cela prouve-t-il qu'ils en sont la continuation directe, comme le prétend Longet?

C'est principalement contre cette assertion que s'élèvent et protestent les résultats des expériences de Brown-Séquard : Ces expériences prouvent, en effet, que la section transversale des faisceaux restiformes n'empêche, en aucune façon, la transmission des impressions sensitives venues du tronc et des membres; il est donc évident que les corps restiformes ne sont pas la continuation directe des faisceaux postérieurs de la moelle.

La pathologie vient, de son côté, appuyer et confirmer cette démonstration. Lorsque l'atrophie frappe les cordons postérieurs dans le *tabes dorsualis*, elle respecte constamment les corps restiformes, proprement dits, dans sa propagation de bas en haut; elle n'atteint, en général, que les faisceaux grêles postérieurs et leurs prolongements ; rarement, elle envahit les faisceaux les plus rapprochés de ces prolongements, faisceaux qui font suite aux cordons postérieurs, mais qui, chez beaucoup d'animaux, sont séparés des vrais corps restiformes par les racines descendantes des trijumeaux (Vulpian).

De tout cela, il résulte, que si les corps restiformes ont des relations avec les cordons postérieurs de la moelle, ces relations sont très-limitées; ils ne sauraient donc être considérés, ainsi que le veut Longet, comme la continuation directe de ces cordons, et Brown-Séquard paraît avoir raison sur ce point ; mais, selon Vulpian, ils n'en sont pas moins doués de sensibilité et d'excito-motricité.

Nous rappellerons enfin, à propos des corps restiformes, l'attitude singulière observée et signalée par Longet, sur les animaux (chiens et lapins), chez lesquels on a sectionné l'un des corps restiformes : ces animaux, après l'opération, se roulaient en cercle du côté de la lésion ; leurs yeux étaient déviés comme après la blessure des pédoncules cérébelleux.

Parmi les autres parties de la région postérieure du bulbe, les *pyramides postérieures* et les *faisceaux postérieurs* sont également très-excitables et, par conséquent, très-sensibles ; il en est de même, d'après les expériences de M. Vulpian, de la face postérieure du quatrième ventricule, et des racines descendantes du nerf trijumeau, racines qui, on le sait, ont leur noyau d'origine dans le bulbe rachidien, et qu'il suffit de pincer à la surface de ce dernier pour se convaincre de leur excitabilité.

Quant à la substance grise proprement dite du bulbe, elle se comporte là comme dans toutes les autres parties du névraxe ; elle n'est pas directement excitable, elle n'est point sensible par elle-même ; c'est une loi physiologique générale qui ne souffre pas d'exception.

II. Le bulbe rachidien considéré comme organe de conduction et de transmission. Intermédiaire, avons-nous dit, à la moelle et au cerveau, le bulbe rachidien transmet de l'un à l'autre de ces organes, soit dans le sens centripète, soit

dans le sens centrifuge, leurs excitations fonctionnelles. Ces excitations sont de deux ordres : sensitives et motrices, ces dernières étant elles-mêmes volontaires, ou bien involontaires, c'est-à-dire excito-motrices ou réflexes. Nous avons à examiner, à ces divers points de vue le rôle de conduction et de transmission du bulbe.

Une première question se présente à ce sujet : la transmission est-elle *directe ou croisée*? Les avis sont divers, et chaque auteur a, pour ainsi dire, son opinion à cet égard. Flourens pense que la transmission est directe. Magendie cite une expérience confirmative de cette opinion. Selon Calmeil, elle serait à la fois directe et croisée; directe pour les parties postérieures du bulbe; croisée pour les parties antérieures. Longet est de la même opinion que Calmeil. M. Vulpian est d'un avis, en quelque sorte, intermédiaire. Pour lui, la transmission n'est ni entièrement directe, ni entièrement croisée, et, en principe, on ne peut d'avance déterminer ni tracer une voie qui serait constamment suivie par les impressions transmises. Examinons la question dans les deux cas, des excitations sensitives et des excitations motrices.

I. *Transmission par le bulbe des excitations sensitives.* Lorsqu'on pratique une hémisection transversale du bulbe, les choses se passent, du côté de la sensibilité, comme dans le cas où la même opération a été faite sur la moelle, c'est-à-dire qu'il n'y a pas abolition complète de la sensibilité ni d'un côté ni de l'autre du corps. On observe seulement d'habitude une augmentation de la sensibilité, une hyperesthésie dans les membres correspondants au côté de la moelle divisée, et de l'anesthésie, à un certain degré, dans les membres du côté opposé. Toutefois, ces modifications sont moins accentuées pour le bulbe que pour la moelle épinière. Ce résultat n'en prouve pas moins que la transmission des excitations sensitives n'est pas entièrement *directe.*

Si, d'un autre côté, l'on pratique chez un mammifère une section longitudinale antéro-postérieure du bulbe, la sensibilité ne paraît pas être plus modifiée d'un côté que de l'autre à la suite de cette expérience; d'où il résulte que la transmission n'est pas non plus entièrement *croisée.* On est, en conséquence, porté à penser, d'après ce double mode d'expérimentation, que la transmission est en partie directe et en partie croisée; et l'on arrive, en fin de compte, à conclure, avec le professeur Vulpian, que pour le bulbe de même que pour la moelle, la transmission des excitations centripètes ou sensitives n'a point de route tracée d'avance. Ce qui est certain, c'est que cette transmission s'opère par l'intermédiaire de la substance grise, et par une partie quelconque de cette substance laissée ou demeurée intacte.

Cette conclusion est, d'ailleurs, conforme à celle que M. Oré, de Bordeaux (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. 58, p. 950), a cru pouvoir tirer de ses expériences consistant à sectionner une moitié du bulbe en avant et au-dessus de l'entre-croisement des pyramides antérieures. Il n'y a pas, en ce cas, d'action *completement croisée*, pas plus sur le sentiment que sur le mouvement. Mais il importe d'examiner, en particulier, ce qui se passe pour ce dernier, dans les mêmes conditions expérimentales.

II. *Transmission par le bulbe des excitations motrices.* Depuis Galien qui, le premier, a déduit de l'observation clinique, l'action croisée des altérations pathologiques d'une moitié de l'encéphale sur le côté opposé du corps, on a longtemps admis comme article de foi ce fait curieux, auquel la découverte de l'entre-croisement des pyramides antérieures semblait apporter une consécration définitive. Sans doute, ce fait ne serait pas discutable, s'il était vrai, comme cer-

tains cas pathologiques dans lesquels la paralysie est complète semblent le montrer, que l'entre-croisement des pyramides fût la *décussation unique* des fibres nerveuses qui, en passant par le bulbe, relient la moelle épinière aux régions antérieures de l'encéphale. Mais il n'en est pas ainsi, et l'on sait péremptoirement aujourd'hui qu'il existe dans la moelle épinière, dans le bulbe lui-même, et surtout dans la protubérance annulaire, d'autres entre-croisements que ceux des pyramides. L'hémiplégie complète due à une lésion encéphalique ne prouve donc pas absolument que la transmission croisée des incitations volontaires, chez l'homme, résulte de la seule décussation des pyramides, mais bien que cette transmission se fait par des éléments anatomiques entre-croisés ; mais ces éléments étant multiples, la question est de savoir quels sont ceux qui sont en jeu dans un cas donné, question difficile à résoudre, on le conçoit, et pour laquelle il n'est pas trop d'invoquer simultanément les déductions tirées de l'anatomie, de l'expérimentation et de la pathologie.

Si l'on se réfère aux enseignements fournis par l'anatomie (voy. *Anat. du bulbe*), on est conduit à présumer, contrairement à l'opinion généralement admise, que les pyramides antérieures n'interviendraient que pour bien peu, dans la transmission croisée des excitations motrices volontaires, car l'anatomie montre que les parties qui s'entre-croisent dans les pyramides sont très-restreintes, relativement à la masse totale des parties conductrices de la motricité dans la moelle. Mais ce ne sont là, en somme, que des présomptions, et l'on ne saurait fonder, sur des données purement anatomiques, des déductions physiologiques légitimes ; c'est à l'expérimentation d'abord, et à la pathologie ensuite, qu'il nous faut demander ces déductions.

L'expérience principale à laquelle on a eu recours pour essayer d'élucider cette question consiste à pratiquer une section longitudinale du bulbe, suivant la ligne médiane, de façon à diviser complétement les bandelettes entre-croisées des pyramides antérieures d'avant en arrière. Cette opération est des plus délicates ; il est, en effet, difficile et presque impossible de réaliser la section exactement, sans dévier, quelque peu que ce soit, de la ligne médiane. Cependant, quelques physiologistes, notamment MM. Vulpian et Philippeaux paraissent avoir réussi un certain nombre de fois dans leurs nombreuses tentatives ; dans deux cas, en particulier, la section complète et bien faite de l'entre-croisement des pyramides antérieures chez des chiens, n'amena point la *paralysie complète ;* ces animaux purent se tenir dressés quelques instants sur leurs pattes, et il fut même possible à l'un d'eux de faire quelques pas, en chancelant (Vulpian, *loc. cit.* page 491, 492)[1].

Les mêmes observateurs ont répété plus tard ces expériences sur des cochons

[1] Qu'il nous soit permis de dire, à ce propos, et à titre de simple renseignement, pouvant être de quelque utilité dans de futures expériences de cette nature, que nous avons eu l'idée, en étudiant, il y a quelques années, cette question de physiologie, de faire construire un petit instrument destiné à réaliser la section médiane exacte de l'entre-croisement des pyramides ; il s'agissait d'une lame fine et bien tranchante, enchâssée à la façon d'un couperet de guillotine et glissant à la faveur d'un pas de vis entre deux autres lames de bois ou de métal, ces dernières étant adaptées elles-mêmes à deux tiges transversales avec des pieds de soutien pouvant être fixés, à volonté, de chaque côte de l'organe à sectionner; les tiges transversales à coulisse mobile portent des divisions centésimales, qui les constituent en véritables échelles de proportion et permettent de disposer le petit appareil de façon à faire mouvoir la lame tranchante sur un point exactement distant des deux limites latérales extrêmes de droite et de gauche, et d'agir ainsi sur la ligne médiane, dans toute l'épaisseur de l'organe, sans déviation.

d'Inde, et chez cet animal les résultats ont paru être plus nets encore que chez le chien : après avoir subi la section transversale d'une moitié du bulbe rachidien, les cobayes ne présentaient point de *paralysie complète* des membres ni d'un côté, ni de l'autre, bien qu'il leur fût impossible de se tenir dressés sur leurs pattes ; en prenant ces animaux ainsi opérés par la peau du dos, et en les soulevant de manière à leur permettre de toucher le sol par l'extrémité de leurs pattes, on les voyait *marcher* et tourner de gauche à droite, si l'hémisection du bulbe avait été faite du côté droit.

On ne saurait dénier à ces résultats une importance réelle pour la solution du problème physiologique dont il s'agit ; et ils semblent bien montrer que la transmission des excitations motrices volontaires ne se fait pas exclusivement par l'intermédiaire des faisceaux entre-croisés des pyramides antérieures. Mais est-il permis de conclure absolument, à cet égard, des animaux à l'homme ? Il est vrai que l'on éprouve, en général, de grandes difficultés à produire expérimentalement chez les animaux l'hémiplégie complète, et il semble exister, à ce point de vue, une réelle différence entre ce qui se passe chez l'homme et chez l'animal, chez le chien, par exemple. Nous ferons remarquer, toutefois, que les conditions de réalisation morbide ne sont pas les mêmes de part et d'autre. Chez l'homme, les faits invoqués appartiennent tous à des déterminations pathologiques spontanées, tandis que chez l'animal, les altérations et les phénomènes symptomatiques qui en sont la suite sont sollicités par l'expérimentation. D'ailleurs, l'idée accréditée chez les physiologistes qu'il n'est pas possible d'obtenir chez les animaux l'*hémiplégie complète*, ne saurait persister depuis que des expériences récentes ont clairement démontré le contraire. Nous avons le premier, croyons-nous, provoqué, sur le chien et sur le chat l'*hémiplégie absolue* en déterminant des hémorrhagies méningées limitées à un côté de l'encéphale. Plus récemment, nous avons observé et fait constater par nos collègues de la Société de biologie, l'hémiplégie *complète* chez des chiens auxquels nous injections, par l'une des carotides une certaine quantité (de 20 à 40 centimètres cubes) d'air atmosphérique ; cette injection détermine, du côté où elle est pratiquée, des hémorrhagies plus ou moins considérables dans la moitié correspondante du bulbe rachidien, et quelquefois simultanément dans d'autres parties du mésocéphale du même côté.

Cette remarque, hâtons-nous de le dire, s'adresse uniquement à l'assertion relative à la prétendue impossibilité de réaliser expérimentalement l'hémiplégie complète chez les animaux ; elle ne touche en rien aux résultats des importantes expériences de Vulpian et Philippeaux, dans lesquelles la section soit longitudinale et médiane, soit transversale du bulbe, n'a produit, ainsi que nous venons de le voir, l'hémiplégie complète ni d'un côté ni de l'autre ; d'où il est au moins permis de conclure que l'influence motrice volontaire ne s'exerce pas exclusivement par l'intermédiaire des faisceaux entre-croisés des pyramides antérieures.

En est-il de même chez l'homme ? Là est, en définitive, la question, et seuls les faits pathologiques peuvent permettre de la résoudre. Les faits puisés dans les auteurs anciens ne peuvent guère être invoqués pour cette solution, car ces auteurs ne pouvaient apprécier, ne les connaissant pas, certaines altérations des pyramides, notamment leur atrophie descendante ou ascendante, dont l'étude appartient aux travaux de l'École anatomo-pathologique moderne, en particulier à ceux de Cruveilhier, de Charcot et Vulpian et de leurs élèves, en France, de L. Türck, en Allemagne.

Parmi les observations cliniques qui semblent démontrer le véritable rôle physiologique des pyramides, il en est deux qui méritent d'être mentionnées et resumées ici, et qui appartiennent au professeur Vulpian.

La première concerne une femme de quatre-vingt-trois ans, qui n'avait pas présenté des symptômes appréciables de paralysie, et chez laquelle, cependant, l'autopsie révéla l'existence d'une lésion de la protubérance et des pyramides antérieures. Du côté de la protubérance, la lésion consistait en une cavité hémisphérique à bords irréguliers et à parois grisâtres, creusée à la surface inférieure et antérieure d'un demi-centimètre environ de diamètre, de cinq à six millimètres de profondeur, et contenant un liquide séreux transparent. On voyait de plus une très-légère perte de substance à la surface inférieure du pédoncule cérébral gauche, à cinq ou six millimètres du bord antérieur de la protubérance.

Les pyramides antérieures étaient le siége d'une *atrophie* manifeste, et cette atrophie était plus profonde à droite qu'à gauche ; car elle intéressait complétement la pyramide du côté droit, tandis que l'altération était très-superficielle sur la pyramide gauche.

Or, malgré ces lésions bien caractérisées, la malade dont il s'agit marchait encore quelques jours avant la mort, sans trainer aucun de ses membres, et usait parfaitement de ses mains. Si donc, il y avait, en réalité, chez elle un affaiblissement quelconque de la motilité, cet affaiblissement a dû être bien peu marqué, puisqu'il n'a pas frappé l'attention des observateurs qui donnaient des soins à la malade, et que celle-ci n'a proféré, à ce sujet, aucune plainte.

Le second cas est relatif à une femme d'une cinquantaine d'années atteinte d'une maladie de la moelle épinière, dans la moitié inférieure, et ne dépassant pas la région dorsale. M. Vulpian constata, à l'autopsie, une atrophie des deux pyramides antérieures, atrophie à peu près complète dans la pyramide droite puisque les fibres nerveuses y avaient presque toutes disparu, pour faire place à un tissu scléreux, seules les fibres des parties profondes étant partiellement conservées.

Les membres inférieurs étaient seuls paralysés chez cette malade ; les deux membres supérieurs jouissaient encore, même dans les derniers temps de la vie, de toute la possibilité de leurs mouvements (Vulpian, *loc. cit.* p. 493-494).

Qu'il nous soit permis d'ajouter à ces faits ceux que nous avons observés nous-même et consignés dans notre travail sur le *ramollissement du cerveau chez le vieillard*, et qui ont particulièrement trait aux altérations des diverses parties du mésocéphale, notamment de la protubérance annulaire. Ces altérations caractérisées par des lacunes pisiformes remplies habituellement de sérosité transparente, et par des atrophies plus ou moins accentuées des faisceaux nerveux en connexion avec le pont de Varole, ne s'accompagnaient pas ordinairement de paralysie soit de la motilité, soit de la sensibilité, générale ou localisée dans certaines parties du corps ; les malades s'éteignaient, en quelque sorte, progressivement dans une espèce de collapsus général, sans présenter, je le répète, d'état paralytique réel. Un grand nombre de ces faits se trouvent désignés dans les auteurs anciens au point de vue de la terminaison, par le terme : *extinction sénile*. Ils se rapprochent, on le voit, par le côté des altérations, de la première observation plus haut citée de M. Vulpian, et ils semblent démontrer, comme celle-ci, que la transmission des incitations volontaires ne se fait pas nécessairement et exclusivement par les fibres décussées de la région bulbaire.

En résumé, les résultats de l'expérimentation, de même que ceux de l'obser-

vation clinique nous mènent à cette conclusion que, pour la transmission des excitations motrices comme pour la transmission des excitations sensitives, il ne semble pas y avoir de voie invariablement tracée d'avance, et que, en tout cas, cette voie n'est complétement ni directe, ni croisée.

III. Le bulbe rachidien considéré comme centre autonome d'innervation. Nous arrivons à la fonction la plus importante, sans contredit, du bulbe rachidien, à celle qu'il remplit comme centre autonome d'innervation, et qui fait, de cet organe, ainsi qu'on l'a dit, le foyer principal, essentiel de la vie. A ce point de vue, le bulbe doit être étudié dans ses rapports avec la respiration et avec la vie générale ; dans ses rapports avec la circulation, particulièrement avec l'organe central de cette fonction, le cœur ; puis nous aurons à examiner l'influence qu'il exerce sur les fonctions diverses dans lesquelles interviennent les nerfs dont il contient les noyaux d'origine.

I. *Le bulbe, centre respiratoire, premier moteur de la respiration. Du point ou nœud vital.* Il faut faire remonter à Galien, la première, mais très-incomplète notion de ce fait qu'il existe à l'origine même de la moelle spinale après la première et la seconde vertèbre, une partie dont la section arrête immédiatement la respiration et la vie chez les animaux : *atqui perspicuum est*, dit Galien, *quod si post primam aut secundam vertebram, aut in ipso spinalis medullæ principio sectionem ducas, repente animal corrumpitur.*

Après Galien, dont il ignorait sans doute l'expérience, Lorry sectionnant la moelle transversalement en plusieurs endroits, produisait successivement différents degrés de paralysie : « Quand je fus arrivé au cou, dit-il, je fus fort étonné de voir, qu'en plongeant ou un stylet ou la pointe d'un scalpel sous l'occiput, j'excitais des convulsions, et que, entre la *deuxième* et la *troisième* vertèbre, loin de produire la même chose, *l'animal mourait presque sur-le-champ, et que le pouls et la respiration cessaient absolument...* »

Mais, on le voit, ni Galien, ni Lorry n'ont exactement précisé le point de la moelle allongée dont la lésion amène la mort instantanée des animaux ; c'est à notre illustre Legallois qu'était réservé ce mérite : « Ce n'est pas du cerveau tout entier, dit Legallois, que dépend la respiration, mais bien d'un endroit assez circonscrit de la moelle allongée, lequel est situé à une petite distance du trou occipital et vers l'origine des nerfs de la huitième paire ou pneumogastriques. Car, si l'on ouvre le crâne d'un jeune lapin, et que l'on fasse l'extraction du cerveau, par portions successives d'avant en arrière, en le coupant par tranches, on peut enlever de cette manière tout le cerveau proprement dit, et ensuite tout le cervelet et une partie de la moelle allongée. Mais la *respiration* cesse subitement lorsqu'on arrive à comprendre *dans une tranche l'origine des nerfs de la huitième paire.* »

Témoin des expériences de Legallois, Percy, dans le rapport qu'il fut chargé d'en faire à l'Institut, n'hésite point à affirmer que « le *premier mobile* ou le *principe de tous les mouvements respiratoires* a son siége vers cet endroit de la moelle allongée qui donne naissance aux nerfs de la huitième paire. »

En réduisant à une mince tranche de substance nerveuse le point d'où dépend immédiatement la vie, Legallois ne fixait pas encore, néanmoins, la véritable étendue, ni le siége précis de ce point. Flourens est allé plus loin, et c'est à cet expérimentateur que revient, en réalité, l'honneur d'avoir exactement et définitivement déterminé et ce siége, et cette étendue.

Dans ses premières recherches, sur ce sujet, Flourens arrive à cette conclusion

que le *point central* du système nerveux ou *premier moteur* du mécanisme respiratoire, se trouve situé au-dessus de l'origine de la huitième paire, et que la limite inférieure est à trois lignes environ au-dessous de cette origine.

Après Flourens, Longet a repris à son tour, l'étude de cette question, et il a été conduit par ses expériences, en assez grand nombre, à reconnaître que l'organe premier moteur du mécanisme respiratoire, n'a pas son siége *dans toute l'épaisseur* de la rondelle ou du segment du bulbe commençant avec l'origine même de la huitième paire et finissant un peu au-dessous d'elle. « En effet, dit-il, j'ai pu diviser, détruire, à ce niveau, les pyramides antérieures et les corps restiformes, et voir la respiration persister ; au contraire, la *destruction isolée du faisceau intermédiaire* du bulbe, au même niveau, a produit la *suspension instantanée de la respiration* » (LONGET, *loc. cit.*, p. 385).

C'est donc dans le faisceau intermédiaire du bulbe que Longet place le point central ou premier moteur du mécanisme respiratoire ; et il fait observer, à ce sujet, que ce faisceau intermédiaire renferme une quantité considérable de substance grise, riche en cellules nerveuses et en vaisseaux, et apte à représenter, au centre du bulbe rachidien, un foyer spécial d'innervation. « C'est donc, ajoute Longet, l'intégrité de ce foyer spécial qui, d'après mes expériences, est nécessaire, chez les animaux supérieurs, à l'entretien de leurs mouvements respiratoires. »

Après la publication des résultats sensiblement contradictoires obtenus par Longet, Flourens reprend en 1847 ses expériences, et s'efforce de définir, avec une précision nouvelle, le point qu'il appelle le *point vital;* il le place cette fois dans la profondeur du bulbe « *à la pointe du V de substance grise*, inscrit dans l'angle postérieur ou quatrième ventricule ; » il s'agit d'un point pour ainsi dire mathématique dont l'ablation entraîne l'extinction soudaine de la vie.

Comment Flourens fait-il l'expérience ? « Je me sers, dit-il, d'un petit emporte-pièce dont l'ouverture a à peine *un millimètre* de diamètre. Je plonge cet emporte-pièce dans la moelle allongée, en ayant soin que l'ouverture de l'instrument réponde au *V* de substance grise et l'embrasse. J'isole ainsi tout d'un coup le *point vital* du reste de la moelle allongée, etc. ; et tout d'un coup, les mouvements respiratoires du tronc et les mouvements respiratoires de la face sont abolis, » l'animal meurt sur-le-champ. Lorsque la lésion est faite immédiatement en arrière de la pointe du *V*, les mouvements respiratoires du tronc sont abolis, ceux de la face persistent quelque temps encore ; si la lésion est pratiquée immédiatement en avant du *V*, c'est le contraire qui arrive : les mouvements de la face sont abolis, et ce sont ceux du tronc qui persistent. « C'est donc, ajoute Flourens, d'un point qui n'est pas plus gros qu'*une tête d'épingle* que dépend la *vie du système nerveux*, la *vie de l'animal* par conséquent, en un seul mot, la *vie.* » C'est pourquoi Flourens appelle encore ce point *nœud vital.*

Toutefois, ce ne devait pas être là le dernier mot de Flourens sur cette question. En 1858, il publiait notamment dans les comptes rendus de l'Académie des sciences (22 novembre), de nouveaux détails d'où il résulte que le *nœud vital* a une étendue sensiblement plus grande que celle qu'il lui attribuait précédemment ; voici, d'ailleurs, ses propres paroles : « Le nœud vital, dit-il, est *double*, c'est-à-dire formé de deux parties ou moitiés réunies sur la ligne médiane, et dont chacune peut suppléer à l'autre. Pour que la vie cesse, il faut que les deux moitiés soient coupées, et toutes deux dans la même étendue, dans une étendue de deux millimètres et demie chacune ; pour les deux et en tout 5 millimètres. Une

section transversale de 5 millimètres dans un point de la moelle allongée (c'est-à-dire passant sur le milieu du V de substance grise), voilà tout le peu qu'il faut pour détruire la vie. » On voit qu'ici l'emporte-pièce doit avoir plus d'*un millimètre* de diamètre d'ouverture pour le résultat à obtenir.

M. Vulpian qui a été témoin des expériences de Flourens, fixe à 3 millimètres les dimensions nécessaires de cette ouverture.

Quoi qu'il en soit de ces quelques variations, d'une importance véritablement minime, quand il s'agit de la détermination d'un point si limité, on ne peut dénier au résultat expérimental définitivement acquis par Flourens un degré de précision qu'il était difficile de pousser plus loin, en pareil cas; et peut-être n'était-il pas la peine de lui faire, à ce sujet, les petites querelles dont il a été l'objet de la part de quelques auteurs.

Longet qui prétend avoir vu persister les mouvements respiratoires avec leur rhythme ordinaire sur des chiens et des lapins, auxquels il avait fait subir la lésion bulbaire d'après le premier mode expérimental indiqué par Flourens, persiste à penser que si, dans le cas de section plus étendue portant sur le V de substance grise, la respiration, et par conséquent la vie, cessent instantanément, c'est que, nécessairement, à ce niveau, cette section porte sur les amas de substance grise du faisceau intermédiaire, *quand bien même la lésion est unilatérale* (Longet, *loc. cit.*, p. 386).

Mais une opposition plus formelle est faite par Schiff et Brown-Séquard au fait qui semblait établi par Flourens.

Brown-Séquard notamment se croit autorisé à déduire de ses propres expériences que « ce n'est pas par suite de l'absence du *point vital* que les mouvements respiratoires s'arrêtent *quelquefois*, après l'ablation de ce petit organe, mais bien par suite d'une irritation de la moelle allongée, et de la même manière qu'après la galvanisation des nerfs vagues. » Et, en effet, toujours d'après ce physiologiste, « l'irritation des parties voisines du point vital, amène quelquefois l'arrêt de la circulation, bien que ce point ne soit pas lésé ; » d'où il suit : « que le point vital de Flourens, *semble* n'être pas essentiel à la vie. »

En outre, Brown-Séquard, tire un argument favorable à sa thèse de ce qui passe chez les animaux inférieurs, notamment chez les batraciens et les reptiles : Ces animaux, en effet, peuvent vivre des mois entiers, même après l'ablation totale de la moelle allongée, bien que la respiration pulmonaire soit abolie. Mais il importe de noter, que chez les batraciens, la respiration pulmonaire est suppléée par la respiration cutanée. Examinons, d'ailleurs, avec M. Vulpian, plusieurs des explications proposées par M. Brown-Séquard pour rendre compte de la mort immédiate des animaux supérieurs à la suite de l'expérience de Flourens.

1° La mort serait due à un arrêt brusque et définitif du cœur, comme dans le cas de galvanisation du bulbe ou des nerfs vagues.

Selon M. Vulpian, ce serait là un résultat bien exceptionnel, car il déclare ne *jamais* l'avoir vu se produire dans aucune des nombreuses expériences auxquelles il a assisté dans le laboratoire de Flourens, ou qu'il a pratiquées lui-même. Il est d'ailleurs facile de s'assurer — et c'est ce que nous avons fait maintes fois en nous exerçant à répéter l'expérience — que, toutes les fois que celle-ci est bien réussie, ce sont bien les mouvements respiratoires du thorax qui se suspendent d'abord, et le cœur ensuite : il suffit d'implanter préalablement dans ce dernier une longue aiguille surmontée d'un petit drapeau, dont les oscillations traduisent les battements cardiaques, ou même de mettre rapidement le cœur à nu, après

avoir tout disposé auparavant pour la respiration artificielle. Nous reviendrons tout à l'heure sur l'influence, en ce cas, de cette dernière.

2° Dans certains cas, la mort pourrait être expliquée, d'après Brown-Séquard, soit par l'entrée de l'air dans les veines, soit par la production d'un emphysème pulmonaire considérable, et d'une sécrétion bronchique exagérée.

Le premier de ces accidents est assurément possible, surtout si l'on songe que, pour mettre à découvert le bulbe, on ouvre des sinus veineux dont la béance est toute favorable à l'introduction de l'air. Mais on a beaucoup exagéré, en général, non pas seulement la fréquence, mais même les dangers de cet accident, que les récentes expériences de Muron et Laborde ont réduits à leurs réelles proportions. Il résulte, d'ailleurs, de ces expériences — et ceci est intéressant dans l'espèce — que l'un des mécanismes de la mort par introduction d'air dans la circulation réside précisément dans l'action de cet air sur le bulbe ; et il ne serait pas impossible, eu égard à l'instantanéité de la mort, que cette action s'exerçât sur la partie bulbaire qui renferme le point dit vital.

D'un autre côté, lorsqu'une main tant soit peu exercée dirige, sans opération préalable, à travers les téguments de la nuque, la pointe d'un scalpel vers le bulbe de façon à atteindre exactement le point de cet organe dont la simple piqûre amène instantanément la mort, il arrive fréquemment que pas un vaisseau important ne soit ouvert ; comment invoquer, en ce cas, comme cause de la mort, l'entrée de l'air dans les veines?

Quant à l'emphysème pulmonaire et à une hypersécrétion bronchique, ce sont là des accidents qui ne nous paraissent pas pouvoir se produire avec une rapidité et dans une étendue immédiate suffisantes, pour qu'une mort aussi soudaine, aussi instantanée que l'est celle dont il s'agit puisse leur être attribuée. Ne sait-on pas, d'ailleurs, que la double section des pneumogastriques qui a pour résultat de provoquer ces altérations pulmonaires, notamment la sécrétion bronchique exagérée, permet, cependant, une survie assez longue de l'animal.

3° La *commotion* déterminée par l'opération serait-elle la cause de la mort? Il est incontestable qu'une violente commotion est produite dans certains cas, et que l'on voit alors cesser instantanément toute espèce de mouvements. Mais si le choc était la seule et véritable cause de la cessation totale des mouvements, pourquoi celle-ci ne se produirait-elle pas également, lorsque la lésion bulbaire est faite en avant ou en arrière du bec du *calamus*, à quelques millimètres de ce bec? Or, cela n'a pas lieu. Il se pourrait à la vérité, que l'effet mortel fût dû seulement à la commotion portant exclusivement sur le point précis qui constitue le *nœud vital* ; mais s'il en était ainsi, il suffirait de pratiquer la respiration artificielle pour ramener la vie et pour voir réapparaître la respiration, le cœur continuant à battre ; il n'en est rien : quelque longtemps que soit faite la respiration artificielle, les mouvements respiratoires spontanés restent définitivement abolis, seuls les mouvements *réflexes* persistent.

L'expérience est, à ce point de vue, décisive chez la grenouille : Si l'on sectionne, sur cet animal, l'isthme de l'encéphale au niveau du point vital, les mouvements respiratoires s'arrêtent immédiatement et demeurent abolis durant tout le temps que survit l'animal ; et cette survie est assez longue, on le sait, puisqu'elle s'effectue pendant plusieurs mois, grâce à la suppléance de la respiration pulmonaire par la respiration cutanée. Or la commotion des centres nerveux provoque aussi chez ces animaux l'arrêt des mouvements respiratoires, mais ces mouvement reparaissent après un quart d'heure ou une demi-heure, ce qui montre

que les effets propres de la commotion n'ont été que passagers, et ont été incapables, à eux seuls, de produire la mort.

Quelle est, en somme, la véritable cause de la mort, à la suite de la section du *nœud vital*, chez un animal supérieur ?

Tout porte à croire, d'après ce qui a été dit précédemment, que cette cause réside uniquement dans l'abolition de la respiration.

Tel est l'avis du professeur Vulpian, qui suppose que la section du bulbe au point précis dont il s'agit « rompt les liens qui enchaînent au centre incitateur des mouvements respiratoires, les divers foyers nerveux impliqués dans le mécanisme de cette fonction » (Vulpian, *loc. cit.*, p. 508).

Rappelons, d'ailleurs, que la section du bulbe au niveau du point vital, n'anéantit pas seulement les mouvements respiratoires, mais aussi tous les mouvements volontaires du tronc, de la tête et des membres. Les mouvements réflexes persistent seuls, même chez les mammifères, pourvu qu'on pratique la respiration artificielle.

C'est à ce titre d'actes réflexes que le bulbe tient également sous sa dépendance un certain nombre de phénomènes qui se rattachent au mécanisme respiratoire : le *cri*, la *toux*, l'*éternument*, le *bâillement*, les *efforts*, etc.; nous reviendrons sur ce point à propos du pouvoir *réflexe* du bulbe rachidien.

En résumé, il existe dans la moelle allongée un point très-circonscrit qui est comme le principe, le foyer central du mécanisme respiratoire; quelle que soit notre ignorance de la cause prochaine de ce fait, quelles que soient les explications plus ou moins hypothétiques qu'il suscite, il n'en existe pas moins comme fait certain, indéniable ; et c'est assurément parmi les merveilles de l'organisation animale qui en recèle tant d'autres encore inconnues, une des plus étonnantes, que de voir la vie dépendre d'un point unique, presque imperceptible, foyer où semblent s'enchaîner tous les actes fonctionnels qui concourent au mécanisme respiratoire.

II. *Le bulbe, dans ses rapports avec les mouvements de cœur et la circulation.* Lorsque, à l'exemple de Budge et des frères Weber, qui ont les premiers réalisé cette expérience, on fait passer à travers le bulbe rachidien, le courant *énergique* d'un appareil d'induction, on détermine instantanément, l'arrêt des battements de cœur ; et si, pendant cet arrêt, on examine attentivement cet organe, on constate qu'il est dans un état de complet relâchement.

Un résultat absolument semblable est obtenu lorsqu'au lieu de galvaniser directement le bulbe, on galvanise de la même façon les nerfs pneumogastriques ; d'où il est permis de conclure que c'est par l'intermédiaire des pneumogastriques qu'est transmise au cœur l'action spéciale qu'exerce sur lui la moelle allongée. Ce résultat pouvait se déduire *à priori* de ce fait anatomique que les noyaux d'origine des pneumogastriques sont contenus dans le bulbe ; l'expérimentation le démontre de la façon la plus péremptoire.

Si, au moment du passage à travers le bulbe du courant d'induction *intense* qui provoque l'arrêt, avec relâchement, du cœur, on vient à couper ou à lier les nerfs pneumogastriques, le cœur se remet aussitôt à se contracter et à battre comme dans l'état normal ; de telle sorte qu'en annulant l'intervention des pneumogastriques, on annule par cela même l'influence du bulbe sur le cœur déterminée par la galvanisation. Si, d'un autre côté, on met dans un état d'épuisement l'action des pneumogastriques à l'aide d'une galvanisation intense et prolongée de ces nerfs, ce qui équivaut à la suppression de leur action fonctionnelle

et de transmission, un courant toujours énergique passant, dans ces conditions, à travers le bulbe, ne produit plus l'arrêt du cœur, ses battements persistent pour autant que l'action galvanique soit prolongée. Que l'on soumette une grenouille à l'action du *curare* ; on sait que, chez cet animal, le cœur, en ce cas, continue à battre malgré l'action du poison, mais les troncs des pneumogastriques sont *paralysés* comme tous les autres nerfs moteurs; or un courant intense dirigé, dans ces conditions, à travers le bulbe rachidien, ne produit, en aucune manière, l'arrêt des battements cardiaques.

Enfin la même démonstration peut être obtenue à l'aide de l'administration de la *digitale* dont l'action principale est, comme on le sait, de diminuer plus ou moins les battements du cœur. Si, en effet, à l'exemple de Traube, on injecte dans les veines d'un chien une certaine quantité d'infusion de digitale ou mieux de la digitaline, on voit, une heure après environ, les pulsations artérielles ou cardiaques descendre à 30 et à 25 de 178 ou 170 qu'elles étaient avant l'expérience : or la même expérience répétée sur un animal auquel on a préalablement sectionné les pneumogastriques, n'amène aucune modification dans les battements du cœur.

Tout cela prouve donc surabondamment que l'action spéciale du bulbe sur le cœur s'exerce par l'intermédiaire des pneumogastriques. C'est ce qu'il importait surtout de mettre ici en lumière; car tous ces faits se rattachent étroitement à la question, dont on s'est tant occupé dans ces derniers temps, de l'*action dite paralysante* des pneumogastriques et des nerfs d'arrêt, en général ; question qui doit être traitée comme il convient, à propos des fonctions des pneumogastriques.

Nous ferons seulement remarquer, à ce propos, que, pour produire l'effet suspensif des battements du cœur, il est nécessaire que le courant mis en jeu soit *intense*, et c'est pourquoi nous avons insisté plus haut sur cette particularité en la soulignant. Que si l'on fait passer soit à travers le bulbe, soit à travers les pneumogastriques un courant *faible*, loin d'être arrêtés ou même ralentis, les battements cardiaques sont accélérés et deviennent désordonnés comme à la suite de la section de ces troncs nerveux, sous la tutelle desquels, il semble que le cœur doive rester pour accomplir normalement ses fonctions. Comment les choses se passent-elles donc en pareil cas? Le courant peu intense agissant à la façon d'une excitation faible et dans le sens purement centrifuge, amène un simple trouble se traduisant par l'accélération des battements dans l'organe central de la circulation ; le courant énergique, au contraire, diffusant dans les deux sens à la fois, centrifuge et centripète, produit une vive excitation de l'encéphale, notamment de la portion bulbaire qui exerce son influence spéciale sur le cœur ; il agit à la manière d'une violente et subite émotion, dont l'effet peut être, comme on sait, la *syncope*, c'est-à-dire l'arrêt du cœur. M. le professeur Béclard insiste beaucoup, tant dans son cours à la Faculté, que dans son traité de physiologie, sur cette différence entre les effets d'un courant énergique et d'un courant faible ; et cette très-judicieuse remarque jette assurément de la clarté sur cette question des nerfs ou des centres dits *paralysants* ou d'*arrêt*, tant obscurcie et torturée dans ces derniers temps par les nombreuses et plus ou moins ambitieuses interprétations dont elle a été l'objet.

Au point de vue de l'influence du bulbe sur la circulation, nous aurions à examiner cet organe comme *centre vaso-moteur;* nous renvoyons cet examen à l'étude de ses rapports avec les actions réflexes, en général.

III. *Le bulbe rachidien dans ses rapports avec les fonctions auxquelles concourent les nerfs dont il est l'origine : fonctions d'expression, de la parole, de la déglutition, etc.* Foyer d'origine d'un certain nombre de troncs nerveux des plus importants, le bulbe rachidien doit, on le comprend, intervenir avec un rôle physiologique prépondérant, dans les fonctions auxquelles ces nerfs sont affectés. Nous avons examiné cette intervention en ce qui concerne le pneumogastrique dans ses relations avec le cœur. Mais d'autres nerfs prennent naissance dans la moelle allongée, et ces nerfs sont de trois ordres :

1° Le moteur oculaire externe, le facial, le grand hypoglosse, le spinal forment le groupe de nerfs *moteurs* proprement dits ; 2° parmi les nerfs *mixtes* se trouvent le pneumogastrique déjà cité et le glosso-pharyngien ; 3° enfin au nombre des nerfs purement *sensitifs*, l'acoustique et une partie du nerf trijumeau.

C'est à Stilling que l'on doit la connaissance et la description premières des noyaux distincts de substance grise qui servent d'origine à ces troncs nerveux ; et cette connaissance a été depuis confirmée et successivement agrandie par les recherches de Schröder van der Kolk, de Vulpian et Philippeaux, de Kölliker et de Clarke.

En général, le mode d'origine de ces différents nerfs ressemble au mode d'origine du spinal : l'origine réelle ou profonde a lieu dans un noyau distinct de substance grise du même côté que l'origine apparente.

Nous ne pouvons entrer ici dans les détails minutieux que comporterait une description en règle du foyer originel et des racines de chacun de ces nerfs ; ce soin appartient d'ailleurs à l'anatomie proprement dite, à laquelle nous renvoyons le lecteur. Mais il n'est pas sans utilité, au point de vue physiologique, d'examiner, ne fût-ce que très-sommairement, les origines bulbaires de l'un, au moins, des nerfs dont il s'agit ; cet exemple servira à fixer les idées sur cette question, en général. Nous prendrons, avec M. Vulpian qui l'a si bien étudié, à ce point de vue, le nerf *facial*.

L'origine apparente ou superficielle du nerf facial est dans la fossette sus-olivaire, à la partie la plus externe de cette fossette, en dedans du nerf acoustique. Mais c'est de son origine profonde ou réelle que nous devons nous occuper ici, et qui particulièrement nous intéresse : si l'on examine attentivement le plancher du quatrième ventricule, un peu en avant de son centre dans le sens longitudinal, on aperçoit là, entre le sillon médian et le *locus cœruleus*, sur la membrane ventriculaire, une légère saillie : C'est le noyau d'origine du facial. Ce noyau est formé de cellules nerveuses assez volumineuses, multipolaires, très-rapprochés les unes des autres et comme semées au milieu d'une substance finement granuleuse. On peut, soit à l'aide d'une dissection fine, soit au moyen de minces tranches faites sur des pièces durcies, suivre les fibres radiculaires du nerf facial depuis son origine apparente jusqu'à son origine profonde ; le trajet suivi par ces fibres est sinueux, mais constamment dans un plan à peu près perpendiculaire à l'axe longitudinal du bulbe.

Le microscope permet de saisir assez distinctement les connexions immédiates de quelques-unes de ces fibres avec la substance cellulaire du noyau d'origine. Mais les choses ne paraissent plus être aussi claires relativement au trajet ultérieur des fibres radiculaires : il semble certain que quelques-unes, en assez grand nombre ne dépassent pas le noyau, après y avoir pris naissance ; selon Stilling et Schröder van der Kolk, d'autres fibres passeraient dans l'autre moitié du bulbe en traversant la ligne médiane. Il y aurait même, d'après Schröder van der Kolk,

deux ordres de ces dernières fibres : les unes établissant des commissures entre les noyaux d'origine respectifs des nerfs faciaux de chaque côté ; les autres passant d'une moitié du bulbe dans l'autre, en s'entre-croisant sur la ligne médiane, sans qu'il ait été possible, toutefois, de déterminer leur véritable terminaison.

Cette particularité de l'entre-croisement des fibres radiculaires des faciaux soulève une question importante de physiologie : le bulbe rachidien exerce-t-il une influence entièrement croisée sur ces nerfs ? Les résultats de l'expérimentation répondent assez nettement à cette question.

Si, à l'exemple de M. Vulpian, on pratique une section longitudinale et exactement médiane du plancher du quatrième ventricule, cette section qui divise au point de leur intersection les fibres radiculaires passant d'un côté à l'autre en s'entre-croisant, n'entraîne point une paralysie notable des faciaux ni d'un côté ni de l'autre. D'où il suit que l'influence croisée de l'encéphale sur les nerfs faciaux ne s'exerce que très-peu ou pas du tout par l'intermédiaire des fibres radiculaires de ces nerfs décussées sur la ligne médiane. Or les faits pathologiques démontrent que cette influence est réelle, considérable même.

Quant aux fibres commissurales qui établissent la relation d'un noyau d'origine à l'autre, la physiologie est d'accord avec la disposition anatomique, et montre que ces fibres président à la synergie fonctionnelle des deux nerfs faciaux relativement à certaines actions communes et contemporaines : tel est, par exemple, le *clignement* simultané des paupières. Dans l'expérience dont il vient d'être question, et dans laquelle a été faite la section du plancher du quatrième ventricule suivant le sillon antéro-postérieur, le synchronisme du clignement bilatéral est entièrement rompu : l'animal cligne d'abord d'un côté, ensuite de l'autre, ou plusieurs fois d'un seul côté, avant de cligner du côté opposé ; mais la simultanéite normale du clignement n'existe plus.

On arrive à des résultats analogues à ceux qui précèdent, en pratiquant la section transversale du plancher du quatrième ventricule, en avant ou en arrière du noyau d'origine de l'un des faciaux, c'est-à-dire que, dans ce cas, on n'observe pas de paralysie notable du nerf facial du côté correspondant à la section ; ce qui prouve que l'un ou l'autre de ces noyaux d'origine n'est point relié avec la moitié opposée de l'encéphale par des fibres qui seraient obliquement dirigées vers cette moitié, d'arrière en avant ou d'avant en arrière. Une seule lésion expérimentale est capable d'amener la paralysie réelle du facial, c'est la section longitudinale superficielle du plancher ventriculaire pratiquée *en dehors* du noyau d'origine de ce nerf, à 3 ou 4 millimètres en dehors du sillon antéro-postérieur.

Il résulte donc de ces expériences que le facial prend naissance dans un noyau limité de substance grise situé du même côté que lui en un point limitrophe du bulbe rachidien et de la protubérance ; que des fibres commissurales relient le noyau d'origine d'un côté au noyau du côté opposé, et que ces fibres président à la synergie de certaines actions fonctionnelles du nerf facial, notamment au clignement simultané des paupières ; qu'il n'y a pas d'effet complétement croisé produit par les excitations centrifuges des parties antérieures de l'encéphale sur l'un des nerfs faciaux, la décussation des fibres radiculaires de ces nerfs sur la ligne médiane ne paraissant pas être exclusivement destinée et nécessaire à cette transmission, pas plus que l'entre-croisement des faisceaux des pyramides antérieures n'est, comme nous l'avons vu, l'intermédiaire obligé de cette même transmission des incitations volontaires aux racines antérieures des nerf rachidiens. En un mot, l'influence croisée de l'encéphale sur les nerfs faciaux s'exerce pres-

que exclusivement par les relations qui existent entre une des moitiés de l'isthme de l'encéphale et l'hémisphère cérébral du côté opposé. Ces relations sont établies par de nombreuses fibres entre-croisées surtout dans la protubérance annulaire, qui relient une moitié encéphalique à l'autre. Toutefois, il n'est pas absolument démontré qu'il n'existe pas chez l'homme des fibres *entre-croisées* appartenant en propre au facial et se rendant à ses noyaux d'origine. Toujours est-il que si ces fibres existent, elles ne paraissent pas destinées à alimenter l'action du facial sur tous les muscles de la face, puisque dans l'hémiplégie faciale d'origine réellement cérébrale, les mouvements des joues, des lèvres, du nez sont principalement et constamment atteints; et, en général, les mouvements de l'*orbiculaire des paupières épargnés*.

Si nous avons insisté sur les faits qui concernent en particulier le mode d'origine du nerf facial, c'est que ce que nous venons de dire de ce nerf, à ce point de vue, peut s'appliquer, en général, aux autres troncs nerveux qui prennent également racine dans le bulbe. Ainsi, pour n'en citer qu'un qui appartient, comme le facial au groupe de nerfs moteurs, l'oculo-moteur externe ou sixième paire, il ne présente pas plus que le précédent, d'entre-croisement notable entre ses noyaux d'origine, et c'est à tort qu'on a invoqué théoriquement cet entre-croisement, pour expliquer la synergie de l'action des muscles que ces nerfs animent, les muscles droits externe et interne : si l'on pratique, en effet, des sections longitudinales antéro-postérieures exactement sur la ligne médiane, les mouvements latéraux des yeux ne sont jamais abolis, pas plus que n'est troublée la synergie de ces mouvements. Autant il en est des autres nerfs bulbaires; et en résumé, les actions croisées de ces nerfs peuvent s'exercer par toute autre voie que celle de fibres décussées leur appartenant en propre ou à leur noyau d'origine : cette voie a pour substratum, avons-nous besoin de le répéter, la substance grise, pourvu qu'elle ne soit point interrompue dans sa continuité.

Arrivons, maintenant, aux fonctions dans lesquelles ont particulièrement à intervenir les nerfs bulbaires, et auxquelles le bulbe est appelé à prendre part comme *centre* fonctionnel.

A ce point de vue, le bulbe peut être considéré, d'une façon générale, comme le point central où viennent s'enchaîner et s'harmoniser les divers actes fonctionnels auxquels concourent les nerfs dont il est le foyer d'origine ; il établit entre ces actes la solidarité indispensable à la réalisation parfaite de telle ou telle fonction déterminée. Il préside, de la sorte, à la fonction dite d'*expression* ou de *mimique* ; à la fonction de *la parole* ou du langage parlé, laquelle se rattache si intimement à la précédente ; il gouverne enfin le mécanisme fonctionnel de la *déglutition*.

Le bulbe est l'organe central, régulateur des mouvements d'*expression*. Ces mouvements se passent particulièrement dans les muscles de la face, et c'est, en conséquence, par l'intermédiaire du facial que le bulbe préside à leur enchaînement. On sait combien sont variées et rapides dans leurs changements et leur succession, les expressions qui donnent au visage tant de mobilité et constituent, à proprement dire, ce qu'on appelle la *physionomie*. Les *passions* diverses ou ce que l'on a coutume d'appeler les *affections* de l'âme sont la source, la cause déterminante habituelle de ces mouvements expressifs, qui sont presque toujours les mêmes, à l'intensité près, pour chaque variété de cause.

Quel est le mécanisme physiologique de chacun de ces mouvements? La substance grise des centres nerveux impressionnée, *affectée* par une cause excitatrice quelconque, émotionnelle ou passionnelle, réagit, à son tour, sur les éléments qui sont en connexion avec elle et qui transmettent les excitations aux parties périphériques; de cette réaction résultent les mouvements divers destinés à traduire la nature de l'impression ou de l'affection premières, mouvements qui, dans l'espèce, constituent l'*expression*; or c'est dans le bulbe rachidien que s'enchaînent, se coordonnent, s'harmonisent ces mouvements. Presque toujours, en ce cas, le *geste* qui est un autre mode d'expression accompagne les manifestations expressives de la face, et la fonction est complète et se traduit dans toute sa plénitude, lorsque la *parole*, qui est la manifestation expressive la plus haute et la plus achevée, vient s'ajouter, ce qui est la règle, à l'expression du visage et à celle du geste ou à la mimique. La volonté a sur cette fonction complexe une influence réelle, et cette influence constitue tout un art admirable, l'art de l'imitation et de la mimique qui permet la représentation parfaite, grâce au talent de ceux qui s'y consacrent, de toutes les passions tristes ou gaies, tragiques ou comiques, capables d'animer l'homme transporté de la vaste scène où il se meut et s'agite sur la scène de nos théâtres. Mais, quoique tributaire de la volonté, le mécanisme des mouvements d'expression est de sa nature essentiellement involontaire, et il appartient par conséquent à l'ordre physiologique des actes *réflexes*. L'homme n'en a point, d'ailleurs, le monopole exclusif, bien qu'il le possède au degré le plus élevé, grâce au privilége du langage parlé; les autres êtres de l'échelle animale l'ont également en partage, et le lecteur qui voudra se rendre compte des attributs et du rôle de la fonction d'*expression*, chez les animaux, n'a qu'à se reporter aux curieuses et récentes études de Darwin sur ce sujet.

Le bulbe, avons-nous dit, préside à l'enchaînement des mouvements qui concourent à l'exercice de la *parole*. Il donne naissance, en effet, au nerf principal moteur de la langue, à l'hypoglosse, de même qu'aux autres nerfs qui interviennent dans l'articulation des sons vocaux. Mais comment se fait cet enchaînement, comment se trouve constitué cet admirable mécanisme qui préside à la fonction la plus élevée, la plus noble de l'organisme? Question difficile, et pourquoi ne pas l'avouer, impossible à résoudre aujourd'hui, malgré les efforts récemment tentés dans ce but. On la croirait résolue cependant, et de la façon la plus simple du monde, à en croire certains auteurs, que nulles difficultés ne rebutent et n'arrêtent, et qui traitent avec une parfaite désinvolture de plume et d'imagination, à la manière romantique, les problèmes les plus ardus de la physiologie. Dans un travail d'ailleurs remarquable, à plus d'un titre, sur les altérations du langage parlé dont on s'est tant occupé dans ces derniers temps, M. Jaccoud a donné du mécanisme de cette fonction une description si nette, il en a dévoilé les secrets et fait jouer tous les ressorts d'une façon si simple et avec une si parfaite connaissance de cause, il a, enfin, si bien ajusté les déductions pathologiques et cliniques aux données de la physiologie et de l'anatomie, que, en présence d'une telle précision et d'une telle clarté, on ne s'explique pas l'obscurité qui a si longtemps régné et qui règne encore sur cette question.

Il est vrai que des anatomistes, et des anatomistes du plus haut mérite, ont recherché et indiqué, avec une précision extrême, toutes les parties, toutes les pièces de cet admirable instrument, de sorte qu'il ne restait plus qu'à montrer

comment il entre en jeu, et à le faire fonctionner, ce qu'a si bien fait M. Jaccoud.

Voici comment Schröder van der Kolk, lui-même, décrit les dispositions des diverses parties qui concourent à la constitution anatomique de l'organe de la parole.

Des fibres commissurales unissent non-seulement les noyaux d'origine des nerfs hypoglosses, mais ces noyaux seraient reliés à ceux des nerfs faciaux et trijumeaux, de sorte que les trois principaux nerfs destinés aux mouvements producteurs de la parole, se trouveraient ainsi en relation parfaite dès leur origine. Voilà une première disposition anatomique excellente et des plus favorables à l'action harmonique des parties qui la constituent. Ce n'est pas tout. De chacun des noyaux d'origine de ces trois nerfs partent des fibres qui vont se rendre à chaque *olive* du côté correspondant ; de là, la présomption que les olives doivent jouer un rôle dans le mécanisme fonctionnel de la parole ; quel est ce rôle? C'est à l'aide de certaines analogies de structure qu'il va être dévoilé : les olives présentent dans leur portion corticale, des dispositions de texture qui ont quelque ressemblance avec celles de la substance grise du cervelet ou du corps rhomboïdal ; comme le cervelet paraît chargé principalement de présider à la coordination de certains mouvements, en particulier des mouvements de déambulation, pourquoi les olives n'auraient-elles pas les mêmes attributs relativement aux mouvements qui ont à intervenir dans l'exercice de la parole ? Donc l'olive est le centre coordinateur de ces mouvements ; elle commande et règle l'action simultanée des nerfs qui ont pour mission de conduire les excitations motrices destinées à la réalisation du langage parlé ; les olives sont, en un mot, le *cervelet* du mécanisme moteur de la parole. La chose, on le voit, est des plus simples ; mais cela ne suffit pas : il faut qu'il y ait synergie parfaite entre l'action des deux olives, pour qu'il n'y ait pas désarroi dans l'exercice de la fonction, c'est pourquoi des fibres commissurales relient l'olive d'un côté à l'olive du côté opposé. Ces fibres d'ailleurs existent, réellement, mais de ce qu'elles existent, de même que les olives, il ne s'ensuit pas qu'elles soient, en réalité, destinées à la fonction qu'on leur prête, en ce cas. Toujours est-il que voilà l'instrument, pour ainsi dire monté dans sa portion proprement mécanique ; il ne lui manque plus que d'être mis en relation et soumis à l'influence des parties nobles d'où émanent les incitations de l'intelligence, de la volonté, pour être mis en jeu ; il est nécessaire, en un mot, qu'il soit en communication avec les régions antérieures de l'encéphale. Eh bien, cette communication ne fait pas défaut, elle est établie par des fibres postéro-antérieures se rendant des olives en même temps que des noyaux d'origine des nerfs susdits aux couches optiques et aux corps striés, et par l'intermédiaire de ces derniers, aux lobes hémisphériques antérieurs.

Que dire d'un appareil si admirablement construit, sinon que sorti ainsi des mains et même du microscope de l'anatomiste le plus ingénieux, il est trop beau pour être vrai ! La physiologie proprement dite apporte-t-elle, au moins, quelques probabilités à ces présomptions purement anatomiques et analogiques ? L'expérimentation ne saurait ici intervenir, car elle ne pourrait s'exercer que sur l'homme qui, seul, a le privilége du langage parlé. Mais la maladie expérimente, à sa manière ; on sait combien se sont multipliés, dans ces derniers temps, et avec quel soin ont été étudiés à tous les points de vue et particulièrement au point de vue de ses localisations encéphaliques, la fonction du langage parlé : Or combien de fois ont pu être signalées, d'une façon certaine, indiscutable, des lésions des

olives, dans les nombreux cas d'implication morbide de la parole ? Il est permis de répondre : presque *jamais*. Par contre, les faits ne sont pas rares dans lesquels une altération évidente des olives coïncidait avec la parfaite conservation de la fonction du langage parlé ; dans une observation que nous avons citée plus haut, à propos de l'atrophie des pyramides antérieures, observation qui appartient à M. Vulpian, les *olives* offraient une *sclérose bien manifeste*, surtout du côté gauche, et cependant *la parole est restée parfaitement nette* jusqu'à la fin de la vie de la malade (*loc. cit.*, p. 495, *en note*).

Pour conclure sur cette question, nous ne saurions mieux faire que d'emprunter textuellement à M. Vulpian les judicieuses remarques suivantes : « Défiez-vous de ces anatomies faites sous la pression du désir de démontrer la justesse des présomptions de la physiologie. Les observateurs les plus consciencieux se laissent entraîner à voir ce qui leur paraît devoir exister, au lieu de s'en tenir à ce qui existe en réalité. Plus l'anatomie devient pénétrante, plus elle scrute des parties d'une texture compliquée, et plus elle doit être prudente... en un mot, ce qu'on est en droit d'exiger de l'anatomiste, c'est une rigoureuse exactitude et non une imagination plus ou moins ingénieuse. Malheureusement, ces vérités sont encore loin de faire loi. »

Le bulbe rachidien contenant les noyaux d'origine des nerfs glosso-pharyngiens, hypoglosses, faciaux, et trijumeaux, qui tous ont à intervenir, pour une part plus ou moins grande dans la *déglutition*, on comprend qu'il commande également, et qu'il règle les divers actes qui concourent à cette fonction ; c'est effectivement ce qui a lieu. Si, sur un jeune animal, on enlève successivement le cerveau, le cervelet, la protubérance annulaire, c'est-à-dire toutes les parties de l'axe cérébro-spinal situées en avant de la moelle allongée, on peut voir les mouvements de déglutition se faire encore par action réflexe ; mais à peine a-t-on lésé un peu profondément le bulbe, que la déglutition devient absolument impossible ; toute excitation de nature à la provoquer, l'introduction d'aliments dans l'arrière-bouche, par exemple, demeure sans effet. Cependant les cordons nerveux destinés à conduire et à transmettre ces excitations sont intacts, mais le centre qui doit relier, enchaîner leur action respective de façon à réaliser, par un ensemble harmonique, la fonction déterminée, étant désorganisé ou détruit, cette fonction ne saurait plus s'accomplir.

Quant à savoir comment se fait cet enchaînement, et au moyen de quelles dispositions anatomiques sont établies les relations intimes entre ces diverses parties et partant l'admirable concensus de leurs actes fonctionnels, c'est chose aussi difficile, et, il faut bien l'avouer, aussi impossible que d'établir exactement, dans l'état actuel de nos connaissances, le mécanisme de la parole dont nous nous occupions il y a un instant. De même que pour ce dernier, des anatomistes pleins de hardiesse autant que de zèle ont bien cherché et décrit les fibres qui relient entre elles les diverses parties affectées au mécanisme de la déglutition, et prétendent ainsi avoir dévoilé la raison matérielle de ce mécanisme ; mais, comme le dit en termes sévères mais justes, M. Vulpian, c'est là « de l'anatomie sur commande », et ceux qui la font regardent d'un œil prévenu dans un microscope qui n'a pour eux que des complaisances.

Pour terminer ce qui a trait à l'influence du bulbe considéré dans ses rapports avec les différents nerfs auxquels il donne naissance, il nous reste à dire un mot de son action toute spéciale sur la *sensibilité* de la face, action qu'il exerce par

l'intermédiaire du trijumeau. Nous avons vu, en effet, qu'une des portions très-importante de ce nerf possède dans le bulbe son noyau d'origine : c'est la portion ou racine descendante, appelée aussi racine de Rolando.

Or, en pratiquant, à l'exemple de Magendie, une hémisection transversale du bulbe, on provoque une paralysie de la sensibilité dans la moitié correspondante de la face. Il est certain que, dans cette expérience, la racine descendante seule du trijumeau est atteinte, et que les autres faisceaux radiculaires du même nerf ne sont point intéressés par l'hémisection.

Il se pourrait toutefois que toutes les fibres radiculaires de la racine de Rolando elle-même, ne fussent pas atteintes, car, à la suite de la section transversale du bulbe au niveau du point vital, accompagné de respiration artificielle, on voit persister, les mouvements réflexes des paupières, ce qui semble montrer que la division en ce point, des fibres radiculaires descendantes, ne sépare pas toutes ces fibres de leurs noyaux de substance grise. D'ailleurs, il ne faut pas oublier que la seconde racine des trijumeaux ne saurait être atteinte par l'hémisection de la moelle allongée.

IV. *Le bulbe dans ses rapports avec l'excito-motricité et en particulier avec les actions vaso-motrices; le bulbe centre vaso-moteur.* Il n'est pas une seule des fonctions appartenant au bulbe, et que nous venons de passer en revue, qui n'implique, dans une plus ou moins large part, l'*excito-motricité*. Il est même permis de dire que les phénomènes d'ordre réflexe sont la caractéristique et constituent, en quelque sorte, le fond des actes fonctionnels qui émanent du bulbe; à ce titre, il peut et doit être considéré comme un véritable centre de réflectivité. Nous n'avons pas à revenir, à ce sujet, sur les faits que nous avons déjà énumérés et développés, dans un article de cette nature, où il faut savoir se borner. Qu'il nous suffise de rappeler que le mécanisme des fonctions de déglutition, d'expression, de respiration, est essentiellement *réflexe ;* il en est de même d'un certain nombre de phénomènes qui se rattachent intimement à cette dernière fonction, tels que la toux, l'éternument, le cri, le bâillement, etc. Une expérience intéressante, due à M. Vulpian (*loc. cit.*), montre bien l'influence du bulbe sur l'un de ces phénomènes, *le cri*, en même temps que la nature réflexe de ce phénomène, en tant que lié à l'influence bulbaire. Sur un jeune animal, un rat, par exemple, on enlève toutes les parties de l'encéphale situées en avant du bulbe rachidien, y compris la protubérance, ou, ce qui revient au même, on pratique une section transversale complète en avant du bulbe, de façon à isoler ce dernier et la moelle épinière de toutes les autres parties du centre encéphalique. Cela fait, si l'on pince suffisamment l'une des pattes de l'animal, on l'entend pousser un petit cri bref, et l'épreuve peut être répétée plusieurs fois. On blesse alors profondément le bulbe de façon à annihiler son action, et on a beau pincer la même patte de l'animal, il n'y a plus le moindre cri, bien qu'il y ait encore des mouvements réflexes. Le cri est donc bien sous la dépendance du bulbe, et cela à titre de phénomène purement réflexe, puisque les organes de la spontanéité ont été enlevés.

Le bulbe n'est pas seulement un centre réflexe dans les limites de sa sphère d'action proprement dite ; son influence, à cet égard, s'étendrait beaucoup plus loin, selon Pflüger; il serait le foyer d'irradiation générale des mouvements réflexes; c'est au bulbe que s'appliquerait la cinquième des lois *édictées* par cet auteur, loi de généralisation : lorsque l'influence excito-motrice ne dépasse pas la sphère de la fibre sensible excitée, ou bien, lorsque dans son irradiation de bas en haut, elle n'arrive pas jusqu'à la moelle allongée, les mouvements réflexes restent

localisés; mais si l'influence dont il s'agit se propage jusqu'au bulbe, les mouvements se généralisent de manière à provoquer la participation de tous les muscles du corps.

Sur cette question, comme sur toutes celles qui ont trait au mécanisme des actions réflexes, nous renvoyons à l'article physiologie de la moelle épinière, où elles sont traitées avec toute la compétence et toute l'autorité qui s'attachent au nom de l'éminent auteur de cet article. Mais nous devons nous arrêter, avec toute l'attention qu'il mérite, à un point des plus importants du sujet qui nous occupe, nous voulons parler de l'influence du bulbe considéré comme *centre vaso-moteur*[1].

D'après M. Schiff qui, l'un des premiers, a émis cette opinion basée sur des expériences, les nerfs vaso-moteurs ne s'arrêtent point dans la moelle épinière, mais remontent et arrivent jusque dans le bulbe rachidien, lequel serait, par conséquent, le véritable foyer central de ces nerfs, à l'exception toutefois de ceux des viscères abdominaux. La preuve capitale de ce fait serait dans le résultat de l'expérience suivante :

Si l'on pratique une hémisection de la moelle allongée, on détermine la paralysie des vaso-moteurs dans toute une moitié du corps, aussi bien dans la tête que dans les membres antérieurs et postérieurs ; seuls les vaso-moteurs des viscères abdominaux, notamment ceux du foie et de l'estomac, n'éprouveraient aucune modification à la suite de cette lésion bulbaire; ils seraient sous l'influence des parties de l'encéphale situées en avant de la moelle allongée, et les lésions de ces parties n'auraient d'action, toujours d'après Schiff, que sur les fibres vaso-motrices destinées à ces viscères.

La moelle allongée serait donc le seul foyer d'origine des nerfs vaso-moteurs, le *centre vaso-moteur unique du corps*.

Cette manière de voir est aujourd'hui accréditée auprès de la plupart des physiologistes, et quelques-uns d'entre eux ont cherché à en rendre la démonstration plus péremptoire, et en même temps à délimiter plus exactement dans le bulbe le point réel et unique de l'origine centrale des vaso-moteurs.

M. de Bézold s'est efforcé de démontrer que le bulbe rachidien est le centre indispensable des actions réflexes vaso-motrices qui ont lieu dans tel ou tel point de l'organisme. Mais l'expérimentateur qui est allé le plus loin dans l'essai de détermination et de localisation du centre vaso-moteur de l'isthme de l'encéphale, c'est M. Owsyannikow.

Le procédé suivi par cet auteur pour apprécier l'effet des sections transversales de l'isthme encéphalique consiste à mesurer la tension artérielle en mettant l'une des carotides en communication avec un hémo-dynamomètre. Or, les sections transversales pratiquées au niveau et en avant des tubercules quadrijumeaux n'ont aucune influence sur la pression sanguine générale intra-artérielle. Les sections faites immédiatement en arrière de ces mêmes tubercules donnent une légère augmentation de pression, avec retour assez prompt à l'état normal.

Mais les lésions portant à *un millimètre* en arrière des tubercules quadriju-

[1] Nous devons à l'aimable obligeance de M. le professeur Vulpian et de M. le docteur Carville, son préparateur, que nous nous empressons de remercier personnellement et pour le lecteur, de pouvoir reproduire ici, en les résumant, les principales données relatives à cette question controversée, et les résultats des expériences réalisées par M. Vulpian pour la résoudre. Ces données et ces résultats sont empruntés aux *Leçons* sur l'appareil vaso-moteur, professées à l'École de médecine, et qui sont sur le point d'être publiées.

meaux amèneraient un abaissement considérable et persistant de la pression sanguine, par conséquent elles intéresseraient l'origine des nerfs vaso-moteurs.

Allant plus loin, M. Owsyannikow a cherché à délimiter exactement, à l'aide de sections transversales faites successivement d'avant en arrière, ce centre d'origine, et il est arrivé au résultat suivant :

La limite postérieure du centre vaso-moteur est à 4 ou 5 millimètres en avant du bec du *calamus*, en sorte que ce centre serait compris entre les deux limites extrêmes : 1 millimètre en arrière des tubercules quadrijumeaux, et 4 ou 5 millimètres en avant du bec du *calamus*, c'est-à-dire dans un intervalle de 4 millimètres.

Liégeois, s'appuyant sur des expériences exclusivement faites sur la grenouille, a cru devoir assigner un autre siége à l'origine des vaso-moteurs : ils prendraient naissance, d'après cet auteur, *en avant* du bulbe. Il constatait, en effet, des phénomènes de dilatation vasculaire dans les membres de la grenouille après une hémisection de l'encéphale faite sur l'un des tubercules bijumeaux, et même lorsqu'elle portait sur un des pédoncules cérébraux en avant de ces tubercules. Il est probable, ainsi que le fait observer M. Vulpian, que Liégeois sectionnait également la couche optique. L'action des tubercules bijumeaux a d'ailleurs paru *croisée* dans ce cas expérimental.

Mais revenons au résultat si précis obtenu et annoncé par M. Owsyannikow : le foyer central de l'origine de tous les nerfs vaso-moteurs serait cet intervalle de 4 millimètres situé dans l'isthme encéphalique, entre les tubercules quadrijumeaux et le bec du calamus ; non-seulement ce serait là le centre de toutes les actions réflexes vaso-motrices constrictives ou dilatatrices (à l'exception de celles de certains viscères, tels que le foie, l'estomac), mais encore le même point serait le centre du *tonus* musculaire.

Tous les physiologistes, il est temps de le dire, n'adoptent point cette manière de voir ; il en est, et des plus autorisés, qui rejettent absolument l'existence d'un centre vaso-moteur unique : tel est, en première ligne, M. Brown-Séquard. D'après ce physiologiste, un grand nombre de fibres vaso-motrices ont leur point de départ dans la moelle à des hauteurs variables ; d'autres remontent jusqu'à la protubérance, quelques-unes jusqu'au cervelet et à d'autres points encéphaliques.

M. le professeur Vulpian, qui n'admet pas non plus un foyer d'origine unique de toutes les fibres vaso-motrices, a repris à nouveau, dans ces derniers temps, cette question ; il s'est livré, à l'aide de la thermo-électricité, à des expériences des plus délicates et du plus haut intérêt, dont nous sommes heureux de pouvoir donner un résumé succinct.

1° S'il est vrai que tous les nerfs vaso-moteurs aient leur origine dans un foyer unique situé dans le bulbe, il est évident qu'une section transversale de la moelle épinière, pratiquée à la région cervicale supérieure, doit amener une *paralysie complète* de tous les vaisseaux, dans toutes les parties du corps, et que cette paralysie ne pourra être modifiée par aucune autre lésion portant sur une des régions inférieures de la moelle, la région dorsale, par exemple, ou sur des nerfs vaso-moteurs eux-mêmes.

Que répond l'expérience ? Si, à l'exemple de M. Vulpian, on coupe transversalement la moelle, au niveau de la seconde vertèbre cervicale, sur un mammifère curarisé et soumis à la respiration artificielle ; et si, après avoir noté la température des membres postérieurs, on pratique une hémisection transversale de la moelle, vers le milieu de la région dorsale, on verra *s'élever encore un peu* la

température dans les mêmes membres, et plus particulièrement, en général, dans le membre correspondant à l'hémisection. En opérant de la même manière sur des grenouilles non curarisées, on pourra constater directement que les vaisseaux de la membrane interdigitale, du côté de l'hémisection médullaire, sont *plus dilatés* que ceux de la patte du côté opposé.

Des résultats plus constants sont donnés, au même point de vue, par l'expérience suivante : Après avoir pratiqué la section transversale complète de la moelle cervicale chez un animal quelconque (chien, lapin, cobaye, grenouille), coupez aussi l'un des nerfs sciatiques ; or, vous verrez les vaisseaux du membre postérieur correspondant au nerf coupé, se dilater davantage que ceux du membre postérieur opposé.

Il n'est donc pas permis d'admettre que les vaso-moteurs ont leur foyer d'origine unique dans le bulbe, puisque ce dernier étant complétement séparé de la moelle, les nerfs vaso-moteurs conservent encore un certain degré de contraction tonique, laquelle n'est totalement abolie que lorsque ces mêmes nerfs sont séparés de leurs origines intra-médullaires par des lésions portant soit sur la moelle épinière, soit, en dehors de cet organe, sur leur trajet.

2° Si *le centre vaso-moteur réflexe* est, en réalité, localisé dans le bulbe, il est évident que toute action vaso-motrice sera impossibilisée par une section transversale de la moelle épinière pratiquée en arrière de la moelle allongée, à la région dorsale, par exemple.

Or, après avoir réalisé cette expérience, de la façon suivante, M. Vulpian s'est convaincu que des actions vaso-motrices constrictives pouvaient être encore déterminées dans les membres postérieurs :

Sur un chien curarisé et soumis à la respiration artificielle, section faite des nerfs vagues et de la moelle au point susdit, deux aiguilles thermo-électriques sont introduites l'une sous la peau du pied postérieur gauche, l'autre sous la peau du pied antérieur du même côté, ou bien cette dernière est laissée à l'air libre ; puis les deux aiguilles sont reliées l'une à l'autre et mises en communication avec un galvanomètre à gros fil et à miroir. Le nerf sciatique droit étant alors découvert et sectionné en travers, on électrise le bout central à l'aide d'un courant intense interrompu. L'animal étant sous l'influence du curare, la galvanisation ne peut provoquer et ne provoque aucune contraction musculaire de la vie animale ; mais au bout d'une minute et demie à deux minutes, l'aiguille du galvanomètre est déviée, et cette déviation indique un refroidissement du membre postérieur gauche, refroidissement qui peut être évalué, en mesure thermométrique, à $\frac{3}{10}$ de degré C. Cet abaissement de température se produit constamment toutes les fois qu'on renouvelle l'expérience, d'où il suit que, malgré la section complète de la moelle dorsale, il y a encore une action vaso-constrictive dans le membre postérieur sous l'influence de l'irritation du bout central du sciatique ; or, cette action s'est évidemment effectuée en dehors de toute intervention de la moelle allongée.

On peut également voir se produire, dans les mêmes conditions, les actions vaso-dilatatrices. Que l'on coupe, sur une grenouille, la moelle épinière immédiatement en arrière du bulbe, et ensuite que l'on place sur la membrane interdigitale une substance irritante, un acide, de l'huile essentielle de moutarde par exemple, on verra bientôt se développer, dans une étendue plus ou moins grande, une congestion des plus évidentes, signe indubitable de dilatation vasculaire.

Des phénomènes de même nature s'observent sur les vaisseaux mésentériques

ou intestinaux d'un mammifère, dont on a sectionné transversalement la moelle cervicale et ouvert le ventre, de façon à provoquer sur ces vaisseaux l'action excitante de l'air ; ou bien encore, sur les vaisseaux mis à nu par une plaie des membres postérieurs ou du tégument abdominal.

On peut enfin constater également et facilement, au moyen des courants thermo-électriques, l'action vaso-dilatatrice que produit dans un membre l'irritation de la peau de ce membre, bien que la moelle cervicale ait été transversalement sectionnée.

Ces résultats expérimentaux sont corroborés par les observations cliniques, avec lesquels ils concordent. Lorsque les membres inférieurs sont paralysés, chez l'homme, par suite d'une lésion de la moelle épinière, on voit se produire des rougeurs ou congestions réflexes sur la peau de ces membres. Dans le cas où le pouvoir réflexe des centres nerveux est *exalté* par les affections assez nombreuses qui ont ce privilége, les congestions réflexes se produisent plus facilement et persistent plus longtemps que dans l'état normal. Ne sait-on pas que chez les hémiplégiques, ces rougeurs réflexes sont provoquées à l'aide de pressions, de frottements, ou autres excitations mécaniques, plus facilement et d'une manière plus durable, sur les membres paralysés que sur les membres sains, ou sur le membre le plus paralysé, quand ils le sont inégalement tous les deux.

Ainsi l'observation expérimentale non moins que les faits cliniques concourent à démontrer : « 1° Qu'on n'est pas en droit d'admettre un *centre vaso-moteur unique*, ayant son siége dans le bulbe rachidien ; 2° que, de même que les nerfs musculo-moteurs de la vie animale, les vaso-moteurs ont des centres spéciaux d'origine et d'action réflexe échelonnés dans la substance grise de la moelle épinière ; que chacun de ces centres peut agir *isolément* sur les fibres vaso-motrices auxquelles il donne naissance, et qu'il peut subir séparément les diverses influences modificatrices qui font varier le *tonus* vasculaire. »

V. *Influence du bulbe sur certaines sécrétions et excrétions. Production expérimentale du diabète, de l'albuminurie, de la polyurie, etc.* Lorsqu'on pratique une piqûre à la partie postérieure du bulbe rachidien, sur le plancher du quatrième ventricule, on détermine rapidement l'apparition du sucre dans l'urine, c'est-à-dire le diabète. C'est à M. Claude Bernard qu'est due, comme tant d'autres, cette découverte. Le lieu précis où il fait la piqûre est dans le voisinage de l'origine des nerfs pneumogastriques ; il se sert d'une aiguille lancéolée, dont on trouvera la description, avec un dessin à l'appui, dans ses *Leçons sur la physiologie du système nerveux* (t. I, p. 597 et suiv.) Cette aiguille n'est point d'ailleurs indispensable en sa forme, tout instrument piquant assez étroit pour être facilement dirigé à travers les tissus de la nuque du chien ou du lapin, sur le point qui doit être atteint, peut être employé à cette opération. Il faut, pour la pratiquer, diriger obliquement de bas en haut, la pointe de l'instrument, de façon à traverser vers ses attaches supérieures la membrane occipito-atloïdienne. Après la piqûre, le sucre apparaît généralement dans l'urine dès la *première heure*, et il y persiste un temps plus ou moins limité ; souvent on n'en trouve plus de traces chez le lapin après la quatrième ou la cinquième : il s'agit donc d'un diabète, ou, comme on dit depuis les travaux de M. Cl. Bernard, d'une *glycosurie* tout à fait temporaire.

La même lésion du quatrième ventricule peut également produire la *polyurie* et l'*albuminurie*. Mais il est à remarquer, d'après Cl. Bernard, que ces divers états ne sont pas nécessairement liés l'un à l'autre et qu'ils peuvent se produire

isolément : on provoque ordinairement à la fois le diabète et la polyurie, lorsqu'on pique sur la ligne médiane du plancher du quatrième ventricule, exactement au milieu de l'espace compris entre les origines des nerfs acoustique et pneumogastrique ; si la piqûre est faite un peu plus haut, on ne produit le plus souvent que la polyurie avec présence de matières albuminoïdes ; enfin, la piqûre pratiquée au-dessous du point signalé, donne lieu seulement au passage du sucre dans les urines sans augmentation notable de leur quantité.

Toutefois, il a été démontré, en particulier par Schiff, que le bulbe n'avait pas le privilége exclusif de ces phénomènes ou troubles fonctionnels, et qu'on pouvait également les provoquer en lésant des régions des centres nerveux notablement éloignées du bulbe : il est notamment possible, d'après Schiff, de produire le diabète et l'albuminurie, par des lésions portant sur toute la région comprise entre les couches optiques et la cinquième ou la sixième paire dorsales. Il est vrai de dire que le trouble fonctionnel expérimental n'a pas, en ce cas, ni l'intensité ni la durée qu'il présente lorsque la lésion porte sur le bulbe même.

Quelle est la voie centrifuge par laquelle s'exerce cette influence spéciale du bulbe ou des parties voisines des centres nerveux sur les organes qui sont le siége des troubles fonctionnels dont il s'agit, notamment sur le foie, organe sécréteur de la matière glycogène dont le sucre est une transformation ? Cette question n'a pas encore reçu, croyons-nous, sa solution entière, bien que nous possédions, sur ce point, quelques données importantes.

On pourrait être porté à penser que le pneumogastrique est, en quelque sorte, le principal émissaire de cette action remarquable du bulbe sur certaines fonctions sécrétoires ; cependant, il semble résulter des expériences récentes d'Eckard que le pneumogastrique ne joue qu'un rôle indirect dans la conversion en sucre de la matière glycogène dans le foie, tandis que le grand sympathique aurait sur cette conversion une influence directe. Si, en effet, on vient à couper ou à enlever le premier ganglion thoracique, on provoque le diabète, ce qui n'a pas lieu à la suite de la section des nerfs splanchniques. Il résulterait de là, d'après l'auteur précité, que les nerfs chargés de transmettre au foie l'influence nerveuse centrale passeraient par ce premier ganglion, et que sa section agirait en les excitant. D'ailleurs, M. Cl. Bernard avait déjà démontré, dès 1855, que l'excitation produite par la piqûre du quatrième ventricule ne descend point par les pneumogastriques, mais qu'elle remonte, au contraire, par ces nerfs jusqu'au cerveau ; et que la transmission centrifuge de cette excitation avait pour intermédiaire les filets splanchniques du grand sympathique et la moelle épinière.

Après tout ce que nous avons dit des attributs du bulbe rachidien, qui en font un des organes les plus essentiels au fonctionnement harmonique et parfait de l'organisme, si l'on songe, surtout, que c'est en lui que réside le principe même de la vie, et que l'intégrité de ce principe dépend de l'intégrité d'un point presque imperceptible que la moindre désorganisation, et, en quelque sorte, le moindre souffle morbide semblent pouvoir détruire, il est permis de supposer que rien au monde n'est plus fragile que cet organe ; il n'en est pas ainsi : le bulbe possède une *résistance* vitale des plus remarquables, bien supérieure à celle des autres parties des centres nerveux ; elle se révèle surtout dans l'action physiologique de certaines substances introduites dans l'organisme, notamment lorsque l'on a soumis un animal et l'homme lui-même à l'influence de l'éther ou du chloroforme. Dans ce cas, en effet, on voit disparaître progressivement et successivement l'intelligence, la volonté, la sensibilité ; et alors que l'animal a été

transformé, de la sorte, en une masse inerte, inconsciente, les mouvements respiratoires survivent et s'accomplissent comme à l'état normal, ou peu s'en faut; le foyer du mécanisme respiratoire résiste le dernier à l'action pourtant si puissante des substances dont il s'agit, et il n'est atteint et son influence n'est annihilée que si l'on continue les inhalations de chloroforme ou d'éther, jusqu'à saturer, pour ainsi dire l'organisme, et à amener les effets extrêmes et toxiques de ces substances. Il semble donc que la résistance vitale du bulbe rachidien ait été proportionnée par la nature à l'importance de sa destination fonctionnelle.

LABORDE.

BIBLIOGRAPHIE. — VULPIAN. *Leçons sur la physiologie générale et comparée du système nerveux*, p. 466 et suiv. — BROCA (P.). *Rapport sur quelques expériences de M. Brown-Séquard, lues à la Société de Biologie*, le 21 juillet 1855. — LONGET. *Traité de physiologie*, t. III, p. 385, 3e édit. — MAGENDIE. *Leçons sur les fonctions du système nerveux*, t. I, p. 285-293. — ORÉ. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXVIII, p. 930. — LABORDE. *Recherches expérimentales sur la détermination des hémorrhagies méningées*. In *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1863-1864, ibid., *De la Soc. anatomique*, 1864. — CALMEIL. *Recherches sur la structure, les fonctions et le ramollissement de la moelle épinière*. In *Journal des progrès*, t. XI, p. 100; 1828 — GALIEN. *De Anat. administ*. Leipzig, 1821, lib. VIII, cap. IX, p. 696-697, édit. de Kühn. — LORRY. *Académ. des sciences de Paris* In *Mémoires des savants étrangers*, t. III, p. 366-367. — LEGALLOIS. *Œuvres complètes*, annotées par PARISET, Paris, 1830. — PERCY. *Rapport à l'Institut*. In *Comptes rendus* et *Mém. de l'Acad. des sc.*, t. I, p. 247 et 259; 9 sept. 1811. — FLOURENS. *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*. Paris, 1842. — LONGET. *Arch. génér. de méd.*, t. XIII, p. 377; 1847. — FLOURENS. *Note sur le point vital de la moelle allongée*. In *Compt. rend. des séances de l'Acad. des sc.*, p. 437, 1851. — SCHIFF. *Lehrbuch der Physiologie*, p. 323, 1858-59. — BROWN-SÉQUARD. *Journal de physiologie*, p. 217, avril 1858. — *Comptes rendus de l'Acad. des sc. de Paris*, t. XXXIV, p. 363; 1827. — *Bulletin de la Société philomatique*, p. 117, 1849. — MURON et LABORDE. *Recherches expérimentales sur le mécanisme de la mort à la suite de l'entrée de l'air dans les veines*. In *Comptes rendus* et *Mémoires de la Société de Biologie*, 1873. — TRAUBE. *Cannstatt's Jahresbericht über die Fortschritte der Medizin*, t. V, p. 121; 1853. — JACCOUD (S.). *Alalie et ses diverses formes*. In *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1864, p. 497, 531, 532, 577. — SCHRÖDER VAN DER KOLK. *Bau und Functionen der Medulla spinalis und oblongata*. Aus dem Holländischen von F.-W. THEILE. Braunschweig, 1859. — KÖLLIKER. *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*. Leipzig, 1863. — DU MÊME. *Mikroskopische Anatomie*, voy. Traduct. française. — LOCKART-CLARKE. *Philos. Transact.*, 1851 et 1853. — DU MÊME. *On the Anatomy of the spinal Cord*. In *Beale's Archives of Medicine*, t. III. — STILLING. *Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks*, mit Atlas. Frankfurt a. M. 1856. — DU MÊME. *Ueber die Medulla oblongata*. Erlangen, 1843. — BUDGE. *Untersuchungen über das Nervensystem*. Frankfurt, am Main, 1841. In *Arch.* de ROSER et WUNDERLICH, t. V, p. 319 et 540, 1846; et in R. WAGNER's *Handwörterbuch der Physiologie*, t. III. — ED. et E.-H. WEBER. *Archives d'anat. générale et de physiologie*. Paris, 1846, p. 9 et in *Müller's Archiv*, p. 197, 1846. — MAYER. *Froriep's Notizen*, t. XXXVIII, p. 314, n° 834, 1846. — PFLUGER (Ed.). *Ueber das Hemmungs-Nervensystem*, 1857. — SCHIFF. *Lehrbuch der Physiol*. Lahr, 1858, p. 189. — VALENTIN (G.) In MEISSNER und HENLE's *Jahresbericht*, 1858. — BEZOLD (von). *Ueber die Innervation des Herzens*. Leipzig, 1863. — OWSYANNIKOW. *Die tonischen reflectorischen Centren der Gefässnerven* In *Arbeiten aus der physiolog. Anstalt zu Leipzig*. 1871. — LIÉGEOIS. *Résultats d'expériences sur l'origine et la distribution des vaso-moteurs de la grenouille*. In *Comptes rendus de la Société de Biologie*, p. 71, 1862. — BERNARD (Cl.). *Leçons sur la phys. du système nerv*. Paris, t. I, p. 397; et *Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*, etc., 1855, t. I, p. 338 et suiv. SCHIFF. *Nachrichten von der Universität zu Göttingen*, 1856, n° 214 et VOGEL's *Arch.*, 1860. — ECKARD. *Beiträge zur Anatomie und Physiol*. Giessen, 1866. L.

§ IV. **Pathologie** DE LA MOELLE ÉPINIÈRE ET DE LA MOELLE ALLONGÉE. I. ATROPHIE. La moelle épinière présente diverses formes d'atrophie. Les unes, quoique primitives, sont accompagnées de quelque dégénérescence, et la diminution de volume n'est, dans l'organe affecté, qu'une altération secondaire. Telles sont, par exemple : l'*atrophie graisseuse*, où la graisse de composition du tissu, principalement dans les cellules et tubes nerveux, est rendue apparente par la mort des

éléments et qui constitue la nécrose et le ramollissement blanc de la moelle; l'*atrophie granuleuse* ou *granulo-graisseuse*, variétés qui se dessinent assez confusément dans l'espèce précédente par l'abondance des granulations azotées ou l'extrême petitesse des granulations adipeuses; l'*atrophie pigmentaire* qui, d'après les travaux de Th. Simon, semblerait affectée à la paralysie générale; telles sont encore l'*atrophie amyloïde* (Virchow) et l'*atrophie colloïde* ou *gélatineuse* (P.-C. Morris). Les autres sont consécutives à une lésion qui les domine, comme l'*atrophie secondaire* (Türck et Bouchard), ramollissement granulo-graisseux qui rayonne autour d'une destruction partielle de la moelle ou du cerveau et avec laquelle il faut confondre l'*atrophie par compression;* et comme l'*atrophie grise*, ce premier nom donné par l'École de Vienne à ce qui devint la sclérose ou plutôt l'hyperplasie névroglique, quand on sut rapporter l'anéantissement des éléments nerveux, à l'hypertrophie et à la prolifération des éléments conjonctifs.

Dans le cordon spinal comme partout ailleurs, il est rare que l'atrophie ne soit pas liée à l'une des dégénérescences qui précèdent ou subordonnée à l'une des causes que je signale. L'atrophie primitive et simple dont il s'agit dans cet article, celle qui tient seulement à une nutrition insuffisante (α privatif, et τροφὴ nourriture) et qui se produit sans dommage pour la texture du tissu, s'y réalise plus difficilement encore que dans toute autre partie de l'organisme. Des liens intimes unissent l'atrophie des organes avec les différentes dégénérescences de leurs éléments (Cornil et Ranvier), et c'est surtout à la dégénérescence graisseuse qu'échappent avec difficulté les éléments anatomiques du centre nerveux rachidien, quand la vitalité s'y affaiblit avec l'alimentation. Les diverses anémies de la moelle ont donc pour résultat plutôt le ramollissement de sa substance que le simple retrait de son volume, et la suppression de l'activité fonctionnelle y entraîne aussi la nécrose de préférence à l'atrophie. Il faut que ces causes directes ou indirectes d'inanition agissent avec une réserve, avec une modération toutes spéciales, pour se borner à tasser les éléments du tissu par la disparition de la substance intercellulaire, ou pour arriver dans ces éléments eux-mêmes à réduire le contenu et à condenser la figure dans des proportions sensibles, sans altérer la composition du premier et sans déformer les contours de la seconde. Ces conditions ne sont réalisées que dans des circonstances exceptionnelles et jamais, sans doute, selon toute la rigueur de leur programme.

L'arrêt de l'assimilation peut tenir à l'insuffisance de la circulation sanguine, ou à la suppression de l'activité fonctionnelle, ou bien encore il peut se présenter sous la forme d'un défaut de développement embryonnaire. De là trois catégories de faits.

A. Dans le premier cas le marasme sénile s'offre seul comme une cause efficace d'atrophie simple; les documents nécropsiques ne me paraissent pas signaler d'autre cause du même genre à la fois assez durable et assez atténuée pour remplir les conditions du dilemme pathogénique. Nous avons vu, en effet, que l'anémie spinale (*voy.* ce mot), résultat d'un obstacle local à la répartition sanguine, d'une maladie consomptive ou d'une affection cachectique, n'atteignait pas ces limites sans les enfreindre, et n'arrivait jamais à l'atrophie que pour passer à la nécrose. C'est donc uniquement à la dernière période de la vie qu'il faut chercher les exemples de l'altération qui nous occupe, et il est logique de trouver au déclin même de l'existence cette décroissance pure et presque idéale qui est le type parfait de la régression organique.

La diminution de volume de la moelle se présente à un âge avancé comme un phénomène entièrement physiologique ; elle existe très-marquée chez tous les vieillards (Ollivier), et fait pendant à l'atrophie de leur cerveau (Desmoulins) et au ratatinement général dont leur système nerveux est le siége (Cotugno). Le cordon rachidien est réduit chez eux dans tous ses diamètres, il est en même temps plus court (Chaussard) et plus mince, et les pertes qu'il a subies sont proportionnellement réparties sur ses régions cervicale, dorsale et lombaire. Un changement de consistance et de structure accompagne ces modifications extérieures ; le tissu de la moelle épinière est devenu plus sec, plus dur, plus dense; sa substance blanche a pris une teinte sale; ses fibres ont acquis plus de cohésion et de résistance. En même temps, d'après une loi formulée par Cotugno et contrôlée par Magendie, une sécrétion plus abondante de liquide sous-arachnoïdien a comblé le vide du canal vertébral (*hydropisis e vacuo*).

L'atrophie de la moelle épinière qui est l'un des termes les plus accusés du marasme sénile, peut en être à la rigueur le seul témoignage, et tout en portant sur la totalité de l'organe, s'accentuer d'une manière spéciale sur l'une de ses parties. Un fait remarquable, cité par Ollivier, s'offre comme garantie de cette double affirmation. Chez un vieillard qui n'était pas amaigri, dont la taille avait encore 1^{m},68 environ, et dont la nutrition générale ne paraissait avoir aucunement souffert, la moelle présentait cependant une diminution d'au moins un tiers de son volume ordinaire, dans toute sa longueur. En outre, au bas de la région dorsale, au niveau de la 9e vertèbre, l'amincissement prenait des proportions beaucoup plus considérables ; en ce point, dans une étendue de 2 centimètres et demi environ, le diamètre transversal n'était que de 8 millimètres, et le diamètre antéro-postérieur de 5.

Il faut sans doute rapporter en grande partie à cette constitution particulière du conducteur spinal la lenteur des transmissions sensitives et motrices, l'obtusion des sens et le tremblement musculaire qui concourent à caractériser l'état de l'innervation sénile. L'atrophie de la moelle chez les vieillards, ordinairement légère, peut prendre aussi des proportions considérables et devenir une cause de paralysie (Fœrster).

On n'en doit pas moins appliquer à l'atrophie sénile les réserves exigées par la démarcation imparfaite de l'atrophie et de la dégénérescence. Sans doute la diminution du volume de la moelle par les progrès de l'âge est due à la disparition des sucs intercellulaires et au tassement du tissu, phénomènes qui donnent à celui-ci son air desséché et sa densité plus grande ; elle provient aussi de l'atrophie même des éléments conjonctifs et nerveux, atrophie qui, chez ces derniers surtout, se maintient difficilement, nous le savons, à l'état d'absolue pureté. Sans doute, encore, dans les cellules et tubes nerveux eux-mêmes, l'atrophie peut se réduire à une diminution du volume sans altération de la substance; cette opinion, d'ailleurs rationnelle, a pour garantie les recherches de Schiff et de Virchow, sur les blessures des nerfs. Dans les tubes, c'est la myéline ou gaîne médullaire, qui en réfractant la lumière comme les graisses donne à la substance nerveuse son aspect blanchâtre (Sarazin) ; sa résorption dans l'atrophie simple explique, à son tour, l'aspect blanc sale ou la coloration grisâtre que prend la moelle chez les vieillards. Mais cette myéline des tubes, comme aussi la matière des cellules nerveuses, contient à l'état normal une quantité notable de graisse, la matière des cellules renferme en outre beaucoup de pigment ; sous l'influence d'un travail régressif la pigmentation devient plus considérable et la graisse se sépare à l'état de granulations. Il faut que

l'atrophie se maintienne à un degré bien modéré pour que la décroissance de l'élément n'implique pas l'abaissement de sa vitalité et que le travail de décomposition n'apparaisse pas dans une certaine mesure. Dans la moelle atrophiée du vieillard, il y a toujours un certain degré de dégénérescence graisseuse et pigmentaire.

B. L'inanition indirecte qui est le résultat du défaut d'activité fonctionnelle, peut amener aussi, quoique plus rarement, l'atrophie simple de la moelle épinière. Malgré la tendance de Lockhart Clarke (*On a remarkable case of extreme muscular atrophy with extensive disease of the spinal cord.* In *Méd. Chir. Transactions*, 1868. L. I, p. 250-262) à ériger les altérations spinales en lésions essentiellement primitives et toujours prédominantes, je suis disposé à admettre, avec Ollivier d'Angers, l'atrophie simple de la moelle épinière comme conséquence de toute inertie complète et prolongée de l'appareil locomoteur. Cette opinion ne saurait toutefois s'établir sur un nombre bien imposant d'arguments cliniques, et les exemples qui l'appuient, la plupart empruntés à d'anciens auteurs, sont loin de fixer les convictions. Le plus remarquable d'entre ces faits a été observé par Hutin sur le cadavre d'un individu rachitique, dont les membres inférieurs étaient restés pendant quarante-deux ans absolument immobiles ; au niveau du renflement lombaire, la moelle épinière se trouvait réduite au volume d'une plume à écrire. Mais, si l'on consent à tenir l'immobilité du malade pour volontaire et à repousser toute présomption de paralysie, on ne peut pourtant considérer comme prouvé que l'amincissement de la moelle dépendait d'une atrophie simple et non d'une dégénérescence quelconque de cet organe. Les quatre autres faits signalés par Hutin, comme preuves de la même lésion, les exemples plus anciens de Bonet, Wepfer, Salzmann, ceux d'Ollivier lui-même, qui nous montrent tous le cordon rachidien réduit jusqu'à moitié de son volume dans des cas de paralysie et de contracture, sont absolument sans valeur pour la démonstration à laquelle on les affecte, puisque rien n'établit la priorité du désordre extérieur, et que l'état de la science n'a pas permis de poser le diagnostic histologique. On peut malheureusement adresser le même reproche à deux cas du même ordre relevés par des écrivains plus modernes, je veux parler d'une observation d'*atrophie aiguë de la moelle épinière*, recueillie par Trotter, à Londres, dans la clinique de l'hôpital Sainte-Marie, ainsi que d'une autre d'*atrophie centrale* du même organe, recueillie par Namias, et que je dois reproduire en raison de son caractère tout particulier.

Il s'agit ici d'une femme âgée de 58 ans, qui fut affectée d'abord d'une entérite chronique avec paralysie des membres abdominaux et parésie des membres thoraciques. L'emploi de l'électricité l'avait à peu près rétablie, puis elle rechuta et mourut. A l'autopsie, on trouva des fausses membranes dans l'intestin et une perte de substance dans la moelle épinière. Il y avait en effet au centre de cet organe un canal qui s'étendait de la première vertèbre cervicale jusqu'à trois centimètres de la queue de cheval et qui résultait d'un défaut de substance grise : Morgagni, Portal et Senac avaient seuls indiqué jusqu'ici, chez l'adulte, la présence d'une cavité creusée de la sorte dans la moelle aux dépens de sa substance grise et qui pouvait admettre tantôt une *grosse plume à écrire*, tantôt l'*extrémité du petit doigt*. Mais on sait que cette conformation, permanente chez quelques mammifères, est normale pendant les premiers mois de la vie embryonnaire et les cas qui précèdent pourraient bien être le prolongement de cette disposition intra-utérine, comme nous en verrons bientôt du reste des exemples plus authentiques.

L'insuffisance intrinsèque et numérique de ces matériaux laisserait encore à l'état de problème la question que je discute en ce moment, si les observations et les expériences de Vulpian, confirmées par celles de Dickinson, n'avaient en ces dernières années jeté quelque jour sur les obscurités qu'elle renferme.

Vulpian a eu deux fois l'occasion d'examiner la moelle épinière sur des sujets amputés depuis longtemps d'un membre. Chez une femme qui avait subi depuis 47 ans l'amputation de la jambe droite au lieu d'élection, la moelle épinière a été examinée après avoir séjourné pendant un mois dans une solution aqueuse d'acide chromique. Aux régions cervicale et dorsale, ainsi qu'à la partie supérieure du renflement lombaire, il n'y avait presque aucune différence entre les deux moitiés latérales de l'organe. Dans presque toute la partie inférieure de ce renflement, la moitié droite de la moelle était manifestement plus étroite que la gauche. La diminution de volume portait sur les diverses parties de ce segment, mais la substance grise et le faisceau antérieur de la substance blanche étaient les régions les plus amoindries (voyez fig. 1).

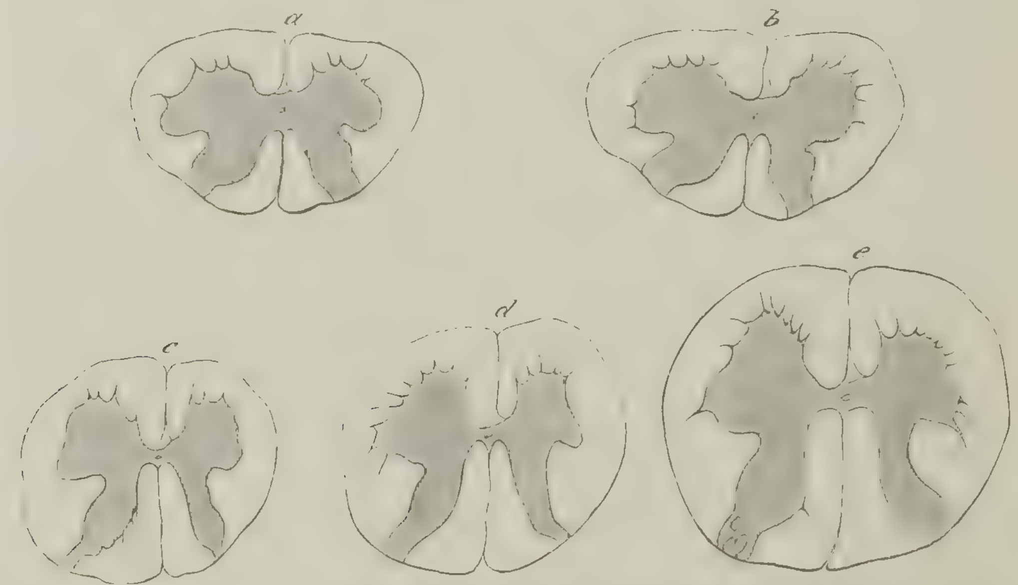


Fig. 1. — *a*, Coupe transversale dans le cône terminal inférieur du renflement dorso-lombaire; *b*, *c*, *d*, *e*, Coupes transversales de la région du renflement dorso-lombaire, se rapprochant de plus en plus de la région dorsale proprement dite.

« Les cellules nerveuses n'avaient point disparu dans la moitié droite de la moelle ; elles étaient tout à fait normales, un peu plus rapprochées les unes des autres que de l'autre côté, et elles étaient très-nombreuses ; mais il a été impossible de bien décider si leur nombre était exactement égal à celui des cellules de la moitié gauche. » Du reste, il n'y avait ni dans la substance blanche, ni dans la grise, de production nouvelle d'éléments conjonctifs.

Dans le second cas, il s'agissait d'une femme qui avait été vingt ans avant sa mort amputée de la jambe gauche un peu au-dessus des malléoles; le reste de la jambe et la cuisse de ce côté étaient plus grêles qu'à droite; les muscles y avaient une teinte feuille-morte et leur volume s'était notablement diminué. A l'extérieur, la moelle épinière ne présentait aucune altération apparente. Des coupes de cet organe faites à diverses hauteurs montrèrent que ses deux moitiés n'étaient pas symétriques. Aux régions cervicale et dorsale, la moitié gauche paraît déjà plus petite que la droite, et cette différence s'accuse dans la région dorso-lombaire; à ces différents niveaux le faisceau blanc postérieur est encore la partie qui s'est

le moins éloignée de ses dimensions normales. Au point le plus volumineux du renflement lombaire la moitié gauche a conservé une forme assez régulière, mais la diminution est très-sensible (voyez fig. 2, *b*).



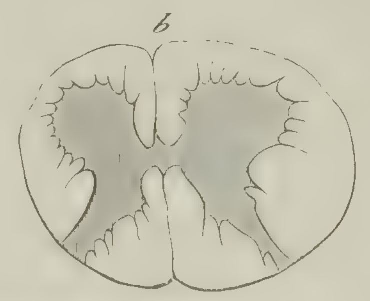


Fig. 2. — *a*, *b*, Coupes transversales du renflement dorso-lombaire.

Un peu au-dessous (voyez fig. 2, *a*), elle est le plus accusée; la substance grise est ici beaucoup moins large à gauche qu'à droite, et l'écorce de substance blanche beaucoup moins épaisse ; toute cette moitié gauche y est revenue sur elle-même et complétement déformée. Sauf trois lacunes comblées par une matière transparente et un peu granuleuse qui existaient dans la substance grise à la région dorsale et qui sont sans intérêt dans la question actuelle, Vulpian a trouvé partout les cellules nerveuses tout à fait intactes ; de même que dans le premier cas, il a été impossible de savoir si leur nombre était le même à gauche qu'à droite. D'ailleurs, même dans les parties les plus rétrécies, il n'y avait pas trace d'augmentation du tissu connectif ; on n'a malheureusement pas déterminé si les fibres nerveuses de ces régions avaient un diamètre inférieur à celui de l'état normal.

En sectionnant le nerf sciatique sur des animaux, Vulpian a produit des lésions consécutives de la moelle, qui sont venues corroborer les résultats précédents. D'autre part, Dickinson a pu en contrôler partiellement l'exactitude par l'examen de trois autres cas analogues, où la perte d'un membre datait aussi de vingt années au moins. D'après lui, il y a réellement dans ces circonstances « diminution de volume à la substance grise de la moelle, du côté du membre amputé, au niveau de l'origine des nerfs, sans qu'on puisse par le microscope saisir de changements de texture. » Mais, en revanche, « il existe un affaissement remarquable du cordon médullaire postérieur de la moelle, siégeant du côté de la mutilation et correspondant à une condensation du tissu conjonctif. »

Je laisse de côté la divergence entre Dickinson et Vulpian, sur le siége de l'atrophie dans la substance blanche, divergence qui intéresse surtout un problème différent de celui que je discute, et je constate, en tout cas, que la substance grise a subi, d'après l'un et l'autre auteur, une diminution incontestée de volume. Quant à l'état du tissu connectif, que Vulpian n'a jamais trouvé en prolifération, et que Dickinson prétend être « condensé », j'apprécie d'abord que cette condensation peut être le résultat de l'effacement des tubes et cellules, et de leur tassement, sans impliquer aucune hyperplasie, de sorte que la contradiction se trouve ici beaucoup plus dans les mots que dans les idées ; et je constate, d'autre part encore, l'accord des deux observateurs sur l'absence de toute altération dans les éléments anatomiques.

En rejetant de ces précieux documents les données qui se neutralisent, on retrouve toujours dans les affirmations communes les conclusions que voici : 1° l'abolition des fonctions d'un certain nombre de nerfs, et, par suite, l'inactivité prolongée du centre nerveux rachidien peuvent entraîner la diminution du volume

de ce dernier dans les parties correspondantes ; 2° cette diminution de volume n'est le résultat ni d'un changemement de texture, ni d'une altération de substance dans la moelle épinière, et représente, par conséquent, l'atrophie simple ou vraie de cet organe; 3° la diminution de volume dans l'atrophie vraie de la moelle tient à la disparition de la substance intermédiaire, à la condensation du tissu par le tassement des éléments anatomiques ; 4° elle tient probablement aussi au rétrécissement de ces éléments eux-mêmes, dont le nombre en revanche paraît conservé.

C. L'atrophie simple de la moelle épinière peut se présenter encore comme une difformité congénitale, s'il est permis de considérer comme atrophié un organe qui n'a pas atteint son développement normal. Keuflel a vu le cordon rachidien se terminer chez l'adulte à la onzième vertèbre dorsale, sans qu'aucun trouble de l'innervation eût témoigné pendant la vie d'une transformation aussi grave de l'appareil excito-moteur. Serres a observé de son côté un fœtus monstrueux qui n'avait pas de membres intérieurs, et dont la moelle n'offrait en même temps aucun renflement lombaire. Cette forme de l'atrophie congénitale de l'axe spinal est du reste extrêmement rare, et c'est la dilatation du canal central de la moelle, la *syringomyélie* (Ollivier), qui représente le plus souvent la difformité dont il est ici question. Ce canal central, au sujet duquel les anatomistes ont disputé pendant trois siècles, et dont Sappey contestait encore, en 1852, l'existence à Foville, a été, chacun le sait, démontré définitivement par Stilling ; mais, comme pour donner raison à la fois aux deux groupes d'observateurs, il n'existe en réalité que virtuellement, et sa lumière, à l'état normal, est oblitérée par l'épendyme. Jusqu'au quatrième mois de la vie intra-utérine, la moelle est creusée d'une cavité centrale qu'envahit plus tard et que remplit finalement la substance grise. Dans des circonstances rares sans doute, mais cependant réelles, cette formation de substance grise rencontre des entraves, et l'oblitération du canal subit un arrêt de développement qui devient par sa nature un type tout particulier d'atrophie médullaire. Ce sont des anomalies de ce genre qui avaient, chez certains auteurs, accrédité la croyance à un canal central, en fournissant des bases inexactes à une opinion vraie. Les affirmations de Ch. Étienne, Colombus, Piccolhomini, Bauhin, Malpighi, reposent évidemment sur des exemples de cette difformité, exemples observés encore par Bonet et Rachetti, comme lésions indépendantes, et signalés comme complications du spina bifida par Brunner, Portal, et Cruveilhier. Dans ces divers cas la largeur du canal est, en général, comparée à celle d'une plume à écrire, et sa cavité reconnue en communication avec le quatrième ventricule. Calmeil a relevé une difformité analogue mais encore plus remarquable. Chez deux aliénés il a trouvé un canal intérieur dans chaque moitié latérale de la moelle ; chez un troisième malade, le canal central existait en même temps que les deux autres. Creusés aux dépens de la substance grise, ces canaux latéraux pourraient accuser aussi une atrophie par arrêt de développement, s'ils n'étaient pas tout simplement peut-être des lacunes formées par quelque altération régressive.

En ce qui concerne, en effet, ces divers exemples d'atrophie congénitale, tout examen microscopique fait absolument défaut, et nous sommes encore, à ce sujet, réduits aux conjectures sur les raisons anatomiques de la diminution de volume. Il est vrai que l'induction est ici facile, et que l'évolution incomplète de l'organe fait prévoir que ses éléments constitutifs doivent exister en nombre insuffisant.

ÉMILE BERTIN.

BIBLIOGRAPHIE. — ETIENNE (Ch.). *De dissectione partium*, etc. Paris, 1545, p. 337. — COLUMBUS. *De re anatomica*. Venise, 1559, lib. XV, p. 194. — PICCOLHOMINI. *Anatomicæ prælectiones*, etc. Romæ, 1586, p. 260. — BAUHIN. *Theatrum anatomicum*. Francfort, 1605. — MALPIGHI. *De cerebro*. In *Opera omnia Londini*, 1686, t. II, p. 119. — BONET. *Sepulchret*. Genevæ, 1700. *Passim*. — MORGAGNI. *De sed. et caus*. Patavii, 1765, epist. XII, sect. 2. — WEPFER. Cité par MORGAGNI. In *De sed. et caus.*, epist. II, sect. 10. — SALZMANN. Cité par MORGAGNI. In *De sed. et caus.*, epist. II, sect. 25. — BRUNNER. Cité par MORGAGNI. In *De sed. et caus.*, epist. XII, sect. 2. — PORTAL. *Cours d'anat. méd.* Paris, 1804, t. IV, p. 117. — KEUFFEL. *De medulla spinali*. Dissert. inaug. Halæ, 1810. — RACCHETTI. *Della struttura, delle funzioni e malattie della midolla spinale*. Milano, 1816. — CHAUSSARD. *Recherches sur l'organisation des vieillards*. Dissert. inaug. Paris, 1822. — SERRES. *Anatomie comparée du cerveau*, etc. Paris, 1824. — CALMEIL. *Recherches sur la structure, les fonctions et le ramoll. de la moelle épinière*. Paris, 1827. — HUTIN. *Recherches et observ. pour servir à l'hist. anat. phys. et path. de la moelle épinière*. In *Nouv. Biblioth. méd.*, févr. 1828. — CRUVEILHIER (J.). *Maladies de la moelle épinière*. In *Anat. path. du corps humain*. Paris, 1833, t. III, VI, XVI. — OLLIVIER, D'ANGERS. *Traité des maladies de la moelle épinière*, etc. Paris, 1837. — CALMEIL. Art. *Maladies de la moelle épinière*. In *Dict. en 30 vol*. Paris, 1839, t. XX, p. 33. — MONNERET et FLEURY. Art. *Atrophie de la moelle*. In *Compend. de méd. prat*. Paris, 1845, t. VI, p. 90. — NAMIAS (G.). *Di una specie d'atrofia della midolla spinale*. In *Gaz. med. ital. lombard.*, 1851, n° 35. — FŒRSTER (A.). Article *Atrophie de la moelle épinière*. In *Manuel d'anat. path.* Trad. par KAULA. Paris, 1853, p. 391. — TROTTER. *Paraplegia*, etc., In *Lancet*, 1854, 27 mai. — VULPIAN. *Influence de l'abolition des fonctions des nerfs sur la région de la moelle épinière qui leur donne origine*, etc. In *Arch. de phys. norm. et path.*, n° III, mai-juin 1868. — DICKINSON (W.-H.). *Changes in the Nervous System*, etc. In *Journal of Anat. and phys.*, nov. 1868. E. B.

II. HYPERTROPHIE. Si, comme autrefois, on faisait désigner à ce mot toute augmentation de volume, il faudrait ranger abusivement, sous le titre *hypertrophie de la moelle*, les altérations nombreuses et dissemblables qui augmentent les diamètres de cet organe. En respectant même dans toute sa rigueur, l'étymologie de ce terme morbide (de ὑπὲρ, exprimant l'excès, et τροφή, nourriture), la moelle serait encore hypertrophiée chaque fois que les matériaux de sa nutrition lui parviendraient en trop grande abondance, et la simple hypérémie, ou les diverses inflammations du cordon rachidien reparaîtraient sans avantage sous cette nouvelle étiquette. C'est donc le cas de secouer le joug de la tradition et de contester les droits de la grammaire. Sans doute dans l'*œdème de la moelle*, comme au début de presque toutes ses dégénérescences, même lorsqu'elles sont régressives, il y a tuméfaction des parties atteintes, et par conséquent hypertrophie dans le vieux sens du mot ; sans doute aussi dans les *myélites aiguës* et *chroniques*, dans la *sclérose* en particulier, les dimensions de l'organe se sont accrues par l'excès même de son activité nutritive, le cordon rachidien est donc véritablement hypertrophié. Mais tous ces désordres spinaux ont trouvé leur place dans les cadres nosologiques en vertu de caractères plus intimes et plus saillants qu'une simple exagération de diamètres, et il faut des conditions spéciales pour que le changement de volume dû à l'excès de l'assimilation acquière une importance prédominante, et fournisse l'occasion légitime d'une nouvelle espèce morbide. Il faut d'abord que l'irritation hyperplasique, ce qu'on aurait autrefois appelé le molimen plastique, ait abandonné le tissu, en ne laissant subsister que ses conséquences, l'augmentation des éléments en volume ou en nombre ; ainsi se trouvent éliminés tous les processus inflammatoires. Il faut encore que les éléments de nouvelle formation ne diffèrent en rien de leurs générateurs, que le travail hyperplasique n'ait pas dégénéré en hétéroplasie, car alors il aurait dénaturé le tissu et réalisé des formes pathologiques qui ont déjà trouvé chacune et leur place et leur nom. Il faut enfin que la turgescence des éléments, ou l'hyperplasie simple des cellules ne s'isole pas sur l'un des réseaux

constituants de la moelle, sur la charpente conjonctive, par exemple, au détriment des éléments nerveux, comme cela se produit dans l'*induration grise*; en ce cas, en effet, l'empiétement d'un système sur l'autre altère le type, transforme en quelque sorte l'identité de l'organe, sans compter qu'une atrophie partielle vient compenser plus ou moins vite, plus ou moins complétement la tuméfaction du début, et que le conflit survenu entre les diverses parties de l'appareil imprime au trouble fonctionnel une physionomie toute caractéristique. Mais alors même que la période d'irritation est passée ou absente, que les productions nouvelles n'ont point dévié de leur type original, et que le travail plastique a augmenté le volume de la moelle sans altérer aucun détail de sa structure, il me reste encore à détacher de l'hypertrophie spinale, une dernière catégorie de lésions, que leur nature intime y rattache, mais que les besoins de l'exposition me font un devoir absolu d'en distraire, je veux parler des *névromes vrais* des centres nerveux.

On sait que Virchow a désigné sous ce titre « des tumeurs nerveuses de l'organe central (encéphale et moelle épinière), qui procèdent d'un développement hyperplasique de substance homologue, que cette substance soit composée de fibres nerveuses ou de cellules nerveuses »· distinction qui lui fait établir des névromes *fibrillaires* ou *fasciculés* et *cellulaires* ou *ganglionnaires* (*Pathol. des tumeurs*, trad. par Aronssohn. Paris, 1871, t. III, p. 435). Il est évident qu'au point de vue le plus strict de l'histologie pathologique, il n'y a aucune différence entre un névrome fasciculé de la moelle, par exemple, et un développement hyperplasique de ses cordons blancs, entre un névrome ganglionnaire de l'axe rachidien et une hypertrophie de sa substance grise. Les rapports réciproques de ces processus avec des altérations qui les simulent ne font qu'accentuer encore leur identité. Comparant les névromes vrais ou simples avec les faux névromes, tels que les gliomes par exemple, Virchow place le caractère distinctif des premiers dans la quantité des éléments nerveux. « Si cette quantité, dit-il, a augmenté avec le développement de la tumeur, et, s'il s'est fait en même temps ainsi une hyperplasie véritable, il s'agit alors d'un névrome. Si le nombre des parties nerveuses est resté le même ou s'il a diminué, il y a, non point névrome, mais simple fibrome, ou myxome etc., des nerfs. Ce critérium est théoriquement absolu; mais sous un seul rapport, il est insuffisant. Les vrais névromes peuvent subir une atrophie secondaire des éléments nerveux, surtout à la suite d'une induration du tissu interstitiel; alors le nombre des fibres nerveuses diminue, et il en résulte l'apparence d'un simple fibrome. » N'est-ce pas l'histoire exacte des relations de la névroglie avec les éléments nerveux qu'elle enserre, et le gliome, qui est une tumeur produite par le développement de cette charpente conjonctive, ne représente-t-il pas avec exactitude, selon l'avis de Frommann, l'altération connue sous le nom de dégénérescence ou induration grise, cette sclérose des centres nerveux qui, localisée dans les cordons postérieurs de la moelle, préside aux symptômes de l'ataxie locomotrice (*Untersuchungen über die normale und pathologische Anatomie des Rückenmarkes*. Iéna, 1867). Tout l'écart du névrome à l'hypertrophie de la moelle repose donc sur les hasards de la répartition morbide, qui, au lieu d'affecter symétriquement les diverses parties ou segments de l'organe, s'est portée dans son épaisseur vers un point circonscrit et excentrique, et a déformé le cordon rachidien au lieu d'augmenter simplement son volume; mais quelque superficielle que soit une telle distinction, la lésion dont il s'agit n'en est pas moins rejetée, par le fait, dans le chapitre des *Tumeurs* de la moelle.

Ainsi comprise et restreinte, l'hypertrophie du cordon rachidien compte dans

les annales de la science bien peu d'exemples authentiques, et si le type en est réellement fourni par la nature, ce n'est en tout cas que dans des circonstances fort exceptionnelles. La pénurie de matériaux dont se plaignait Ollivier, en 1837, est loin d'avoir cessé depuis lors, et les progrès de la science ont plutôt approfondi que comblé cette lacune. On doit rejeter en effet d'un semblable inventaire la majorité des faits sur lesquels le médecin d'Angers avait édifié un chapitre uniquement profitable à la symétrie de son ouvrage, ainsi que les quatre observations de Monod, Hutin et Charcelay, qui servent de fondement aux conclusions, aussi vagues que fantaisistes, de l'article inséré par Calmeil dans le Dictionnaire en 30. En l'absence de tout contrôle micrographique, ces exemples perdent pour nous toute valeur, puisque la tuméfaction de la moelle avec ou sans endurcissement de son tissu, dont ils apportent le témoignagne, peut être la conséquence de diverses lésions que nous avons nettement distinguées de l'hypertrophie spinale. L'origine congénitale d'un certain nombre de ces faits est seule favorable à la présomption d'une hypertrophie réelle, et cette condition me permet de les retenir pour les représenter tout à l'heure. C'est tout au plus à partir de 1854 à 57, date des recherches entreprises par l'École de Vienne, et en particulier par Turck et Rokitansky, que l'étude microscopique des lésions de la moelle, et spécialement les notions acquises sur la sclérose spinale, peuvent donner au diagnostic anatomique une précision indispensable à notre confiance. Mais, à partir de cette même époque, les autopsies se taisent absolument sur la lésion qui nous occupe, et devant ces réticences de la nature, on peut se demander s'il n'y aurait pas quelque obstacle à la production d'une forme pathologique dont la recherche semblait autorisée par analogie. Cet obstacle me paraît exister pour le moins en ce qui concerne l'hypertrophie accidentelle ou acquise. Résultat nécessaire d'un processus inflammatoire, d'une irritation nutritive ou formatrice, elle a pour condition absolue un développement parallèle des éléments associés dans les mailles du tissu médullaire; on sait quelle extension y présente le réseau névroglique, et chacun connaît l'aptitude spéciale de cette trame conjonctive au travail de prolifération; serait-il donc étonnant, lorsqu'une irritation néoplasique vient à s'établir dans une région constituée et prédisposée de la sorte, que l'exubérance plastique du tissu cellulaire réprimât dès le début, les évolutions plus lentes des éléments nerveux, tubes et cellules, et que l'effort destiné à exagérer le développement des diverses parties de l'organe, vînt échouer de cette façon devant le conflit qui s'établit entre elles. Ainsi serait empêchée la production de l'hypertrophie vraie de la moelle qui, par la marche des choses, se transformerait forcément en hyperplasie conjonctive avec atrophie nerveuse, et verserait toujours dans la sclérose médullaire; en revanche, la production des névromes centraux, que Virchow, du reste, tend à considérer comme étant toujours eux-mêmes de nature congénitale (*loc. cit.* p. 457), resterait toujours possible à la surface du cordon rachidien, les éléments nerveux ayant alors échappé aux étreintes de la névroglie.

Ces considérations de structure qui justifient à mes yeux l'immunité dont paraît jouir le cordon rachidien pendant le cours de la vie extra-utérine, cessent d'avoir aucune importance quand l'excès de développement se produit à la période embryonnaire, au moment même de la formation des organes. Aussi, malgré des descriptions tout aussi imparfaites, et l'absence tout aussi constante d'analyse microscopique, devons-nous admettre, jusqu'à nouvel ordre, les exemples, fournis par les auteurs, d'hypertrophie congénitale de la moelle épinière. Eux-mêmes ne sont pas nombreux, et se réduisent au modeste bilan de trois ou quatre faits.

Le plus ancien remonte à la clinique du docteur Uccelli, médecin de l'hôpital Santa-Maria-Nuova de Florence. Un fœtus de six ou sept mois, qui fut autopsié par lui en 1825, présentait plusieurs monstruosités fort remarquables : les membres supérieurs n'existaient pas, la bouche était imperméable, les poumons manquaient ainsi que l'œsophage, l'estomac, le foie, la rate et le pancréas; le crâne en haut et en avant n'était pas ossifié; les méninges distendues par la sérosité formaient hernie à travers cette ouverture, et le cerveau dépourvu de circonvolutions était réduit à ses parties inférieures. Quant à la moelle épinière, à l'opposé de ces organes atrophiés ou absents, elle avait atteint le double au moins de son volume habituel.

Andral, fils, a eu l'occasion d'observer aussi, chez un enfant, une hypertrophie considérable de la moelle épinière, elle était limitée à la région cervicale. A ce niveau le cordon rachidien remplissait complétement le canal des vertèbres. Cet enfant avait des attaques d'épilepsie et la chronicité de son affection permet de reculer l'origine de l'altération spinale et de considérer celle-ci comme contemporaine de la vie embryonnaire. La même conclusion s'impose en présence du fait recueilli par Bischoff et publié par Knoblauch. Le malade était un crétin d'Oberentersbach, qui dût être recueilli dans une maison d'aliénés, où il mourut âgé de trente-huit ans. La partie cervicale de la moelle épinière était plus volumineuse qu'à l'état normal, et il y avait en outre un grand nombre de nerfs hypertrophiés et de névromes.

Dans ces quelques circonstances la moelle épinière offrait pour le moins une augmentation réelle de volume; encore est-ce à la condition d'en élaguer deux ou trois autres cas, accrédités depuis longtemps et successivement reproduits par les auteurs comme preuves d'hypertrophie congénitale du cordon rachidien, bien que l'excès de largeur offert par cet organe n'y fût que le résultat apparent de sa déformation. Sur le fœtus, par exemple, dont Manget a popularisé l'observation (*Theat. anatom.* Genevæ, 1717, t. I, lib. I, p. 175), si le diamètre transversal de la moelle se montrait accru, c'est qu'il l'était aux dépens de son diamètre antéro-postérieur, et par suite du déroulement de ses deux moitiés latérales, unies en avant et séparées en arrière; de même chez l'anencéphale de Tyson (in *Philosoph. Transact.*, nº 228, p. 535), dans le canal d'ailleurs complet du rachis, la moelle épinière s'étalait sous la forme d'un ruban plus large, mais aussi plus mince, qu'elle n'est elle-même dans les conditions ordinaires.

Les diamètres horizontaux de l'axe spinal ne sont pas les seuls, toutefois, que l'excès de développement puisse altérer pendant la période de formation intra-utérine. La longueur de ce cordon peut être exagérée à son tour, et sa limite inférieure abaissée au-dessous du niveau normal. Il est vrai que la situation régulière de ce dernier point est très-difficile à établir avec exactitude. A la suite de comparaisons multipliées, Ollivier l'a depuis longtemps fixée entre le milieu de la première et celui de la seconde vertèbre lombaire; mais ce n'est là qu'une moyenne factice, dont l'indication ne saurait impliquer aucune défaveur à l'égard des termes extrêmes qui concourent à la former. En tout cas l'intégrité fonctionnelle de la moelle épinière subsiste en dépit d'oscillations considérables dans ses dimensions verticales, puisque Keuffel l'a vue se terminer à la onzième vertèbre dorsale et à la troisième lombaire, sans qu'il en fût résulté pendant la vie aucune espèce de trouble dans les sensations ou dans les mouvements. Quoi qu'il en soit de ces hésitations, l'excès de longueur de l'axe rachidien peut être assez considérable pour qu'il ne reste aucun doute sur son anomalie et c'est alors dans les

observations de *spina bifida*, qu'il se présente comme complication de cette autre difformité. La raison de cette coïncidence est assez facile à indiquer : dans les premiers temps de la vie embryonnaire la longueur du centre nerveux rachidien a pour mesure celle du canal qui le renferme, et cet organe descend ainsi jusqu'au bas de la colonne vertébrale ; il est probable que fixé vers ce point par ses adhérences avec la tumeur dont il fait partie et dont cette région est le siége préféré, son développement devient désormais solidaire de celui du rachis et le maintient avec ce dernier dans sa proportion primitive. Ainsi Morgagni a vu l'axe spinal se prolonger jusqu'au sacrum chez un enfant affecté de spina-bifida. Trew, Apinus, Hutchinson, Grashuys, Meckel, Béclard, citent quelques exemples du même genre. Enfin Ollivier, après avoir relevé les faits qui précèdent, annonce qu'il a lui-même observé plusieurs fois cet excès de longueur dans des circonstances analogues, et l'éventualité de cette complication est entrée désormais dans la description classique des divisions congénitales de l'épine.

Il semble que le développement exagéré du centre nerveux rachidien devrait accompagner aussi l'hypertrophie générale des nerfs, cette affection désignée sous le nom de *névromatose multiple* (Virchow), ou de *diathèse névroplasique* (Serres), dont la science possède quelques rares mais curieux exemples, et qui est elle-même souvent congénitale. Cette solidarité n'existe pas. Le fait cité plus haut de Bischoff parlerait en sa faveur, mais parmi les autres écrivains dont j'ai pu vérifier le témoignage, les uns ne mentionnent pas l'état de la moelle épinière, ce qui m'autorise à la supposer saine (ce sont : Laumonier, in *Giornale fisico-medico*, févr. 1794, p. 173. — W. Moxon, in *Guy's Hosp. Rep.*, 1862, vol. VIII, p. 260. — Hesselbach, *Beschreib. der pathol. Präparate, welche in der königl. anat. Anstalt zu Würzburg aufbewahrt werden*. Giessen, 1824, p. 284, 362. — Barkow, *Nova acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. naturæ curios.* Bonn, 1829, t. XIV, p. 524. — Hasler, *De neuromate. Diss. inaugur.* Turici, 1835. — Serres, in *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1845, p. 645. — R. W. Smith, *A Treatise on the Pathology, Diagnosis and Treatment of Neuroma*. Dublin, 1849, p. 13-19. — Kupferberg. *Ein Beitrag zur path. Anatomie der Geschwülste im Verlaufe der Nerven*. Inaug. Abhandl. Mainz, 1854. — Témoin, in *Bulletin de la Soc. anat.*, 1857, p. 407), les autres constatent officiellement son intégrité (ce sont : Schiffner, in *Medic. Jahrbücher des österreich. Staats*, 1818, t. IV, VI, p. 77 et 1821, t. IV, IV, p. 44. — Morel-Lavallée, in *Bull. de la Soc. de chir.*, 1849, t. I, p. 225. — Giraldès, Ibid., p. 226. — Maher et Payen, in *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1845, t. XXI, p. 1171. — Lebert, in *Mémoires de la Soc. de chir.*, t. III, p. 290).

On voit à quoi se réduit l'actif de la science sur les exemples relatifs à l'hypertrophie vraie de la moelle épinière. Avec des documents aussi restreints, aussi incomplets, aussi discutables et aussi disparates, il n'y a évidemment rien de sérieux à construire et la description de cette forme morbide doit attendre des documents ultérieurs. Dans cette affection presque nominale le point de départ se dérobe en effet à la recherche des causes, comme à l'analyse des effets et toutes données font absolument défaut à la détermination de sa nature histologique. Cette dernière soulève cependant un problème considérable. Lorsque le cordon rachidien ou l'une de ses deux substances, la blanche ou la grise, présente un développement anormal, est-ce à une formation nouvelle d'éléments nerveux, ou bien à un simple accroissement des cellules et tubes anciens, qu'est due l'augmentation de volume ? On ne doit pas chercher ici la réponse à une question que

l'observation plus facile et plus précise des névrômes est loin d'avoir encore irrévocablement résolue, même pour Virchow, et ce n'est pas la néoformation des éléments nerveux qu'on pourrait appuyer sur des récits aussi suspects, quand sur le fait seul de leur régénération nous sommes ballottés entre Schiff et Waller, entre Remak et Vulpian. EMILE BERTIN.

BIBLIOGRAPHIE. — APINUS. *Dissertatio de spina bifida.* Altdorf, 1703. — MORGAGNI. *De sedibus et causis.* Patavii, 1765, epist. XII, sect. 16. — TREW. Cité par MORGAGNI. In *De sedibus et caus.*, epist. XII, sect. 16. — KLUFFEL. *De medulla spinali.* Dissert. inaug. Halæ, 1810. — BÉCLARD. *Mémoire sur les acéphales.* In *Bulletin de la Fac. de médecine de Paris*, 1815, t. IV et V. — MECKEL (J.-P.). *Handbuch der pathol. Anatomie.* Leipzig, 1812-1818. — UCCELLI (Philippe). *Clinique externe de l'hôpital Santa-Maria-Nuova de Florence.* Florence, 1823. Extrait in *Arch. génér. de méd.*, t. V, p. 303. — HUTCHINSON. In *New-London med. Journ.*, vol. I, p. 338. — GRASHUYS. In *Neue Sammlung für Wundärzte* Sect. 10, p. 180. — HUTIN. *Recherches et observations pour servir à l'histoire anat. phys. et path. de la moelle épinière.* In *Nouvelle Bibliothèque médicale*, février 1828. — ANDRAL. Article *Moelle epinière*, in *Dictionn. de méd. en 21 vol.*, 1829, t. XIV. — MONOD. In *Bull. de la Soc. anat.*, 1833, nº 18, p. 350 — OLLIVIER, D'ANGERS. *De la moelle épinière et de ses maladies*, etc. Paris, 1837. — CALMEIL. Art. *Maladies de la moelle épinière.* In *Dictionn. de médecine en 30 vol.* Paris, 1839, t. XX, p. 33. — KNOBLAUCH. *De neuromate et gangliis accessoriis seris adjecto cujuscis generis casu novo atque insigni.* Dissert. inaug Francof. am Main, 1843. — MONNERET et FLEURY. Art. *Hypertrophie de la moelle.* In *Compendium de méd. prat.* Paris, 1845, t. VI, p. 94. E. B.

III. ANÉMIE ET ISCHÉMIE On ne saurait, dans la nomenclature médicale, fixer la signification des termes d'après le sens rigoureux que l'étymologie leur assigne, et il faut à cet égard passer des compromis constants entre l'acception grammaticale du mot et la valeur qui lui est attribuée par l'usage. Le terme *anémie* (de ἀ, privatif, et αἷμα, sang) ne peut être employé pour désigner l'absence du sang, par la raison que la disparition totale de ce liquide n'est évidemment pas une réalité biologique ; en restreignant la négation qu'il renferme à l'idée de simple diminution du contenu vasculaire, on ne peut pas l'affecter davantage à indiquer la pénurie de ce liquide au détriment d'expressions plus précises telles qu'*oligaimie* (de ὀλίγον, peu abondant, et αἷμα, sang), *hypémie* (de ὑπό, diminutif, et αἷμα, sang), sans s'aventurer à décrire sous cette désignation arbitraire des états morbides tout différents de ceux que depuis Alberti l'ensemble des médecins et des auteurs entendent par anémie. Pour parler le langage de tout le monde, il faut donc entendre par ce mot non-seulement la diminution de la masse du sang, mais encore la réduction isolée de ses divers éléments nutritifs, en fait l'appauvrissement du liquide nourricier, son insuffisance aussi bien au point de vue de la qualité que de la quantité.

L'anémie devient ainsi, selon les judicieuses distinctions de Potain (*in Dictionn. encycl.*, t. IV, p. 327), le titre générique d'un genre particulier de dyscrasies, embrassant l'ensemble des états morbides caractérisés par la diminution d'un ou de plusieurs des éléments sanguins, et présente en première ligne deux types bien tranchés : l'*anémie oligaimique* ou insuffisance de la masse sanguine, et l'*anémie dyscrasique* ou insuffisance relative de ses différents principes.

En ce qui concerne l'anémie d'un organe ou d'une région, on se trouve lié désormais par les définitions et divisions attribuées à l'anémie générale, car il est facile de concevoir que les conditions créées à l'ensemble de l'organisme par les changements apportés dans la masse ou la constitution du sang devront se retrouver identiquement reproduites dans chacune de ses parties ; tout au plus y aura-t-il, en proportion de leur délicatesse respective, des inégalités dans le dommage

occasionné à chacune d'elles par le défaut de sang ou sa mauvaise qualité, comme il se produira, en raison de l'importance et de l'attribution fonctionnelle de ces divers organes, des conséquences morbides inégales et des désordres pathologiques différents. Toute anémie locale sera donc caractérisée par l'insuffisance du liquide nourricier ou l'affaiblissement de sa valeur nutritive, et reproduira les types décrits plus haut sous les noms d'*anémies oligaimique* et *dyscrasique*.

Si l'anémie, dyscrasique ou oligaimique, existe nécessairement dans une région circonscrite par cela seul que la masse du sang en est atteinte, de telle façon qu'une anémie locale n'est plus alors, par le fait, qu'une fraction artificiellement isolée de l'état morbide général que nos abstractions didactiques peuvent concevoir et décrire, mais qui n'en mêle pas moins ses symptômes à la souffrance de tous les autres organes, à la maladie de l'ensemble, dans la manifestation de l'espèce clinique ; en revanche il existe une autre catégorie de faits où l'insuffisance du liquide sanguin se limite à un organe, à un territoire circonscrit, et qui constituent des anémies, locales encore, mais en même temps indépendantes. Il est à peine nécessaire de faire observer que le défaut de sang devient ici le caractère unique du trouble vasculaire, et qu'il ne saurait être question d'une altération qualitative à laquelle la masse en circulation resterait étrangère. Cette anémie, locale dans toute la réalité de l'expression, et de nature oligaimique, est spécialement désignée par un terme qui en implique les divers caractères : c'est l'*ischémie*.

Cette fois, entre l'acception étymologique du mot et sa valeur créée par l'usage, c'est vers la première qu'il faut incliner nos préférences. On désigne, en effet, communément sous ce terme l'insuffisance de la répartition sanguine, et on en fait de la sorte un synonyme inutile de l'anémie oligaimique. Son origine lui donne une signification plus précise à laquelle nous ramènent les besoins créés par les faits pathologiques. On vient de voir que le défaut de sang pouvait survenir dans un organe par des motifs indépendants de sa proportion totale ; dans une région limitée du corps, ce liquide peut ne plus arriver en quantité suffisante, soit que les vaisseaux artériels de cette région cessent de l'y conduire, soit que les capillaires se refusent à le recevoir ; c'est alors un trouble tout mécanique de la distribution sanguine, intéressant exclusivement la partie qui en est le siége ; c'est un arrêt local de la circulation. Les accidents de cet ordre jouent dans la physiologie pathologique un rôle considérable, dont leurs traces presque toujours effacées sur le cadavre ne permettent pas d'estimer l'étendue, mais que leur intervention en qualité de phénomènes réguliers dans la physiologie normale permet du moins d'affirmer ; car le défaut d'uniformité dans la distribution du sang est une condition importante du fonctionnement vital. Ils se distinguent essentiellement des anémies dyscrasiques dont le caractère est la mauvaise qualité de la masse sanguine, et même des anémies locales oligaimiques, où l'insuffisance n'existe dans un organe que pour s'être produite dans toute l'économie. A ce nouveau groupe de faits le terme d'ischémie (de ἴσχειν, retenir, empêcher, et αἵμα, sang) répond par ses racines avec une rigoureuse exactitude, et il convient de le lui affecter, à l'exemple de Virchow.

Sans aucun doute l'appauvrissement et la diminution du contenu sanguin doivent être considérés, *a priori*, comme une cause possible et sérieuse de trouble pour les fonctions de la moelle épinière. La loi naturelle qui asservit la production de force à la consommation de matière, et qui se retrouve en physiologie sous la formule : *pas de travail sans nourriture*, atteint son plus haut degré de rigueur

quand elle s'applique aux éléments nerveux ; pour abolir l'excitabilité des muscles, par exemple, il faut supprimer totalement l'arrivée du sang dans ces organes, tandis qu'il suffit d'en abaisser notablement la proportion pour anéantir l'excitabilité de la substance nerveuse (Schiff). Si l'intégrité de l'aliment sanguin est une condition indispensable pour le fonctionnement normal des centres sensitivo-moteurs, d'autre part ces rouages importants du mécanisme vital sont pour le moins aussi sujets que les autres aux oscillations, aux défaillances, par conséquent, de la circulation sanguine.

La distribution toute spéciale des vaisseaux dans ces organes est une garantie suffisante de mon assertion. On sait, en effet, que loin de se diviser en rameaux décroissants par une progression régulière, l'arbre artériel y présente des branches relativement volumineuses sur les surfaces qui donnent directement naissance aux fines artérioles du parenchyme ; l'arbre veineux s'y reconstitue de même par des transitions tout aussi peu ménagées. La vascularisation de la moelle épinière obéit tout particulièrement à cette règle anatomique ; d'assez gros vaisseaux artériels rampent dans la pie-mère ; au centre les veines de Clarke, sur la dure-mère les grands canaux veineux enlèvent pour ainsi dire d'emblée le contenu des capillaires. De là vient que la substance de la moelle paraît très-peu vascularisée et naturellement anémique ; c'est que le sang la traverse par des filets nombreux, mais qui, tous imperceptibles, n'apportent pas sur le fond du tissu de coloration appréciable. Cette précaution anatomique, dont l'effet est de soustraire la délicatesse de la trame nerveuse aux injures d'éléments consistants et à diamètres sensiblement variables, y expose en revanche à de plus grands écarts les alternatives de la distribution sanguine ; car les variations survenues dans la plénitude des canaux superficiels et dans la tension de leur contenu, à défaut de ramifications intermédiaires pour en différer ou en atténuer les conséquences, retentissent sans ménagements sur la répartition interstitielle.

Aussi bien que les autres organes de l'économie, aussi bien, en tout cas, que le cerveau, l'axe spinal doit donc présenter une série de troubles fonctionnels en rapport avec l'abaissement de la mesure et des propriétés nutritives du liquide nourricier qui le pénètre. Il faudrait réunir en deux groupes ces détails relatifs à l'anémie médullaire : envisager d'une part la moelle anémiée, parallèlement avec les autres rouages du corps, au sein de l'organisme atteint lui-même d'une anémie générale, et la souffrance locale à décrire alors, dans ses origines et dans ses résultats, souffrance due à l'insuffisance ou à l'appauvrissement de la masse circulatoire, ne serait plus qu'un chapitre spécial de l'anémie constitutionnelle; d'autre part, se mettre en présence du centre nerveux rachidien, isolément privé de son excitant fonctionnel par un trouble partiel de la répartition sanguine, et considérer, en ce cas, comme une espèce pathologique distincte, la manifestation morbide produite par l'anémie locale, par l'ischémie de la moelle épinière.

Mais la division qui précède n'aurait pour base que le mode de production de la maladie, en ne satisfaisant qu'aux nécessités de la description pathogénique, et il importe de faire entrer en ligne de compte la manière dont le trouble circulatoire se distribue dans les diverses régions de la moelle épinière, pour faire la part aux exigences de l'anatomie pathologique. L'anémie de la moelle peut être totale ou partielle, et l'on voit d'un coup d'œil l'inégalité des altérations et surtout la variété des symptômes qui seront le résultat respectif de ces divers modes de localisation ; on peut s'apercevoir en même temps que le hasard des faits vient lever opportunément la difficulté de leur exposition.

L'anémie totale de la moelle, si l'on considère les origines multiples et indépendantes de ses vaisseaux nourriciers, ne saurait avoir, en effet, d'autre cause possible que l'anémie constitutionnelle dont l'ischémie partielle, en revanche, ne saurait évidemment jamais dépendre. Au point de vue de la pathogénie, à celui de l'anatomie pathologique, la division proposée se trouve donc également légitime, et je puis décidément ranger la catégorie des faits à décrire sous les titres généraux : d'*ischémie*, par lequel sera désignée l'anémie partielle ou locale et indépendante de la moelle, et d'*anémie médullaire*, qui visera l'anémie totale ou constitutionnelle de cet organe.

Anémie partielle ou ischémie. *Anatomie pathologique.* Le caractère primordial de la lésion est d'embrasser, dans les parties de la moelle où elle se localise, l'épaisseur totale du segment qui lui correspond, ou, pour le moins, un des côtés tout entier de ce segment médullaire. Jamais l'altération ne se borne à la moitié antérieure ou postérieure de l'axe spinal, encore moins à une seule de ses substances. Les dégénérescences de tissu qui rayonnent autour d'un foyer central ou qui frappent de préférence certains éléments histologiques, peuvent attaquer isolément les cordons postérieurs ou antéro-latéraux, la substance grise ou blanche; cette dissection moléculaire n'est pas dans les aptitudes d'un simple trouble circulatoire. En effet, si l'obstacle au cours du sang siége à une certaine distance des terminaisons artérielles, ses résultats embrasseront forcément un rayon plus étendu que les diamètres antéro-postérieurs de la moelle; et s'il s'en rapproche assez pour que la sphère de l'imperméabilité soit inférieure à l'épaisseur de l'organe, la production de l'anémie sera neutralisée par l'extrême abondance des anastomoses médullaires et par la convergence des artérioles qui, de tous les points de la pie-mère, gagnent les parois du canal central (Luys).

Cette assertion, du reste, n'est conforme qu'à la réalité du désordre morbide et semble contredite par ses apparences. Comme la substance grise est de beaucoup plus vascularisée que la blanche, la perte de coloration amenée par l'anémie est plus sensible sur la première, ce qui fait qu'au premier aspect la lésion y paraît concentrée. Il en résulte que la paleur produite par l'anémie tend précisément à effacer la distinction des deux substances.

Quand le retrait du sang est aussi prononcé que possible, l'œil ne retrouve plus les stries ni les points rouges qui en dessinent le trajet sur une coupe de l'organe normal; la paleur du tissu est alors manifeste. Mais cette décoloration de la moelle est le plus souvent peu prononcée et l'état de l'organe peut être aisément imaginé ou méconnu. La vascularisation des méninges, plus aisée à percevoir, ou le degré de réplétion des vaisseaux efférents, n'est pas d'ailleurs en rapport, d'après les expériences décisives de Kussmaul, avec la quantité de liquide renfermée dans la moelle; celle-ci peut être exsangue, tandis que les sinus de la dure-mère, par exemple, regorgent de sang veineux.

Il faut donc s'adresser à l'observation microscopique, et il conviendrait de mesurer les capillaires comme l'ont fait Ekker et Schröder van der Kolk dans la moelle hypérémiée (E.-H. Ekker, *Diss. anat. inaug. de cerebri et medullæ oblongatæ spinalis systemate vasorum capillari in statu sano et morboso.* Traject. ad Rhen., 1853).

Les mailles de leur réseau terminal semblent alors beaucoup plus rares, parce qu'elles sont moins injectées et moins turgescentes. Les saillies et les sinuosités des canalicules sanguins s'effacent, leurs tuniques s'amincissent, et les globules rouges entassés avec moins d'abondance contre leurs parois témoignent que peu-

dant la vie le courant du liquide y avait perdu de son énergie et de sa vitesse.

Les phénomènes de l'anémie se bornent le plus souvent à ce ralentissement circulatoire avec rétrécissement des vaisseaux capillaires et diminution de leur contenu. Au bout d'un certain temps, les désordres disparaissent avec la cause qui les dominait et l'irrigation sanguine reprend sa formule accoutumée. Mais si le retrait du sang et le rétrécissement des vaisseaux se prolongent, l'influence de la tension intra-vasculaire sur les phénomènes de dialyse ne tarde pas à se manifester; comme les canaux alimentaires sont alors devenus des drains d'écoulement et que les actes d'échange se balancent en déficit, il y a réduction du plasma interstitiel et du contenu cellulaire, et la consistance de la moelle s'accroît d'une manière appréciable (Hasse). Encore ici, c'est la substance grise qui gagne le plus en densité, et c'est dans les parties où elle abonde, bulbe, renflements cervical et lombaire, que ce caractère s'accuse le plus. Lorsqu'au déclin de la vie le système artériel a perdu de son activité, au point que ses extrémités capillaires sont à peine percevables dans l'épaisseur des tissus, des changements analogues se produisent dans la substance des nerfs et des centres nerveux, et le cerveau, comme aussi la moelle épinière du vieillard, offrent naturellement les altérations que nous présente ici l'anémie de l'axe spinal. Le tissu nerveux est dur, desséché, aminci, et le désordre anatomique est en parfait rapport avec la dépression survenue, dans les actes de l'innervation, à cette période ultime de l'existence.

Jusqu'ici, les éléments de l'organe n'ont pas sérieusement souffert, dans leur forme ou leur composition, du jeûne plus ou moins absolu qui leur a été imposé; les fibres et cellules se sont simplement tassées davantage par l'issue de la sérosité qui les pénètre et leur sert de milieu. Mais la privation de leur aliment entraînera dans la suite des désordres plus profonds. Si le défaut de sang a été notable et a longtemps persisté, on aura sous les yeux les phases de plus en plus accentuées des dégénérescences régressives. Alors surviendront l'atrophie simple des éléments nerveux entraînant l'atrophie de l'organe, puis leur infiltration par des gouttelettes de graisse, par des granulations albumineuses, etc., amenant la destruction graisseuse du tissu avec des formes diverses de ramollissement. Ces lésions, du reste, ne se rattachent plus à l'anémie que par les liens de l'effet à l'une de ses causes (*voy.* les mots ATROPHIE et RAMOLLISSEMENT (de la moelle).

Pendant que le territoire anémié se trouve le siége de ces désordres progressifs, il se passe dans les parties contiguës de la moelle des phénomènes absolument inverses. La périphérie du système vasculaire obstrué y sert en quelque sorte de trop plein pour le sang refusé par le centre, et la fluxion collatérale y devient l'occasion possible de quelques phénomènes d'excitation que j'aurai à signaler bientôt parmi les conséquences de l'ischémie médullaire. J'ai décrit ailleurs les effets et démontré expérimentalement le mécanisme de cette compensation circulatoire (*Etude critique de l'embolie dans les vaisseaux veineux et artériels*, Paris, 1869), et je me borne à rappeler ici que toute suspension du courant sanguin dans l'une des branches d'un même tronc artériel entraîne nécessairement l'hypérémie des régions alimentées par les autres.

Causes de l'ischémie médullaire. A. *Compression et altération des capillaires.* J'ai dit plus haut que l'ischémie de la moelle provenait, en certains cas, du refus opposé par les capillaires à la pénétration du tribut sanguin.

Cette résistance des canaux nutritifs peut tenir à la compression exercée sur l'axe spinal par des épanchements de sérosité, de pus, ou de sang dans ses mé-

ninges, par des dépôts néo- et pseudo-membraneux, par des tumeurs de la moelle, de ses enveloppes molles, de son canal osseux, ou bien à celle qu'ils supportent directement lorsque des produits plastiques s'insinuent dans les mailles du tissu médullaire, dans la sclérose, par exemple, où les empiétements de la névroglie étouffent les capillaires en même temps qu'ils anéantissent les éléments nerveux.

Ils cessent également d'admettre la proportion nécessaire de liquide nourricier quand leur calibre est rétréci par les altérations pariétales, par l'endartérite déformante en particulier, ou quand une atrophie morbide, et plus souvent sénile, en a amené la disparition progressive. Mais ces circonstances diverses échappent à mon étude, car l'anémie médullaire est alors dominée dans son rôle de cause pathologique, par les conséquences plus saillantes de la pression qui neutralise les éléments actifs de l'organe, de l'infiltration qui les désagrége, ou de la dégénérescence qui les détruit.

B. *Spasme des capillaires.* Le spasme seul des vaisseaux, en apportant le même genre d'entrave à la circulation locale, ne mêle aucun élément étranger d'influence à l'ischémie qui en résulte, et je dois tout d'abord rappeler que le rayonnement universel des nerfs vaso-moteurs peut aisément amener, dans le réseau vasculaire de cette région, ou dans les artérioles qui desservent ce réseau, un rétrécissement de calibre qui aura cette interdiction pour résultat.

Il est même probable que des alternatives de ce genre se produisent assez fréquemment et passent inaperçues, parce que la situation de l'organe où elles surviennent en dérobe à la vue les effets immédiats, et que leur caractère superficiel et transitoire dispense l'organisme des troubles qui pourraient les révèler. La paleur qui frappe le visage sous l'influence d'une émotion, l'anémie qui saisit la peau sous l'impression du froid, ont certainement leur pendant invisible dans les profondeurs du canal rachidien, et il est à croire aussi que beaucoup de contractions passagères, de mouvements nerveux isolés dans les bras ou les jambes, beaucoup de bâillements, de pandiculations, de sensations confuses de lassitude, de fourmillement ou d'engourdissement, etc., pourraient être rapportés à ces arrêts transitoires de la circulation dans la moelle ou le bulbe, si l'impossibilité du contrôle et le vague des symptômes n'ôtaient toute base sérieuse à une semblable interprétation.

Celle-ci toutefois devient plus légitime lorsque la persistance des accidents jette plus de jour sur leur origine, et alors encore la nature même de la lésion la soustrait à toute démonstration nécropsique. D'une part, en effet, la mort est rarement le produit d'un trouble de cet ordre, sans que l'ischémie ait eu le temps de désorganiser la moelle par ses conséquences trophiques, de manière à se masquer elle-même sous la destruction secondaire du tissu ; d'autre part, tant que l'altération physique reste subordonnée à l'excitation vaso-motrice, elle s'évanouit nécessairement par le fait de la mort avec la résolution de toute activité nerveuse.

A défaut de cette preuve, l'ischémie de la moelle, par spasme des capillaires, trouve à s'appuyer sur des observations expérimentales, et, dans des vivisections dont je vais avoir à reprendre les résultats, chez des cobayes auxquels il avait enlevé les capsules surrénales ou lié le hile du rein, Brown-Séquard a constaté la production d'un rétrécissement spasmodique, d'une contracture persistante, sur les capillaires de la moelle.

La réalité du fait une fois admise, il reste à montrer les circonstances où il est susceptible de se manifester. Les occasions du spasme vasculaire de la moelle sont assez nombreuses.

1° Le froid en est l'agent le plus en évidence, et il est probable qu'il serait plus souvent accusé, s'il était possible de suivre dans les évolutions de la pathologie médullaire, la filiation exacte des phénomènes entre la cause première et ses effets définitifs. Depuis Galien, la clinique a enregistré bien des cas de paralysie ou de paraplégie dus à l'influence du froid, et les travaux modernes de Graves, Watson, Abeille, Baumann, Smith, Hayden, Worms, etc. ont encore enrichi ce recueil de faits nombreux relevés avec la rigueur de l'observation actuelle. Or beaucoup de ces paralysies *a frigore* n'ont peut-être pas eu, à leur début, d'autre raison d'être que le resserrement des vaisseaux médullaires, et les foyers de ramollissement trouvés sur la moelle, dans les cas cités par Watford, Oppolzer et Frerichs, n'infirment en rien une telle supposition, car l'ischémie primitive d'un segment spinal a pu, tout aussi bien que la myélite invoquée par les auteurs, servir d'intermédiaire entre les altérations indiquées et l'action initiale du froid. Quoi qu'il en soit de ces hésitations, le pouvoir qu'a le froid d'exciter le resserrement des vaisseaux jusque dans les profondeurs du tronc et des membres, ne saurait être contesté, et chacun sait, par exemple, qu'il suffit d'appliquer un morceau de glace sur les hypochondres pour réduire sensiblement le volume du foie ou de la rate. Sans aucun doute, son intervention sur la circulation sanguine s'étend ainsi jusqu'à l'axe spinal, comme en témoigne du reste l'effet des douches froides sur la colonne vertébrale dans la médication hydrothérapique. L'influence de cet agent s'exerce dans ces cas par un double mécanisme, car l'abaissement de température en cheminant dans les tissus vient exciter directement la contractilité des tuniques vasculaires, tandis que son impression initiale va se réfléchir sur les vaso-moteurs.

2° L'action vaso-motrice peut être troublée par une incitation émanée des centres nerveux. Il arrive quelquefois spontanément qu'une partie du corps pâlit tout d'un coup, perd sa chaleur, sa sensibilité et s'anémie au point de ne pas même saigner quand on la pique. Un membre tout entier, un pied, une main, un doigt seulement peuvent être frappés de la sorte, et, dans ce dernier cas, qui est le plus fréquent, on dit vulgairement qu'on a le doigt mort. Les individus débiles, les vieillards sont le plus exposés à cet accident, les femmes y sont spécialement sujettes, et chez les hystériques il atteint son plus haut degré de fréquence et de stabilité. Ordinairement passager et sans conséquence, ce spasme vasculaire peut persister plus ou moins, et se terminer même par la mortification des parties, comme dans la singulière affection décrite par Raynaud, sous le nom de gangrène symétrique des extrémités. Il est parfaitement légitime d'admettre que des phénomènes analogues se produisent quelquefois dans la moelle, sous l'influence surtout des mêmes prédispositions. Parmi celles-ci, l'hystérie est en première ligne, et il faut bien reconnaître que chez les sujets affectés de cette excitabilité spéciale des centres nerveux, l'ischémie de la moelle par le spasme automatique de ses vaisseaux rencontre à la fois un générateur mieux disposé, et un terrain plus propice.

Tous les troubles fonctionnels qui vont être bientôt rattachés au manque de sang dans le centre nerveux rachidien, ont acquis depuis longtemps leur droit de cité parmi les symptômes d'ailleurs si prodigieusement variés de l'affection hystérique. Sans discuter ici la nature du trouble initial qui constitue cette affection elle-même, il est possible de se prononcer sur la condition pathogénique qui peut servir à l'occasion d'intermédiaire entre elle et ses symptômes. Or, de même qu'un mouvement fluxionnaire vers la moelle a pu représenter l'agent indispensable

d'une semblable relation, chez les femmes robustes et vigoureuses chez lesquelles une paralysie a cédé à des émissions sanguines locales (Jaccoud) ; il sera tout aussi naturel d'admettre le mécanisme opposé dans les exemples tout aussi nombreux et concluants, où ces conditions se trouvent exactement renversées.

3° Ces spasmes du reste ne sont spontanés qu'en apparence ; aucune impulsion motrice ne saurait plus être considérée désormais comme prenant réellement sa source dans les cellules nerveuses, et les excitations de cet ordre ont toujours plus ou moins ostensiblement leurs racines dans les impressions périphériques de la perception et de la sensibilité (Weber). Aussi puis-je passer sans transition à cette catégorie de faits où la contraction des capillaires de la moelle dépend d'un phénomène excito-moteur.

On savait depuis quelque temps déjà que les muscles des vaisseaux pouvaient être, comme ceux de la vie de relation, le but ou plutôt l'aboutissant des actions réflexes, et les expériences de Snellen, de Rouget et de Brown-Séquard lui-même, avaient mis en évidence la contracture et la parésie vasculaires qui succèdent à l'excitation des nerfs sensitifs, lorsque ce dernier eut l'occasion de voir, dans des circonstances que j'ai indiquées quelques lignes plus haut, ces influences éloignées des impressions périphériques retentir en particulier sur la circulation de la moelle épinière.

Brown-Séquard expliqua dès lors (*Lectures on the Diagnosis and Treatment of the Principal Forms of Paralysis of the Lower Extremities*, Philadelphia, 1861) le mécanisme d'un grand nombre de paraplégies par des contractures vasculaires de la moelle ayant pour résultat l'anémie, et par suite l'inertie fonctionnelle de l'axe spinal, et pour cause des irritations excito-motrices produites par la lésion de divers organes ou viscères à l'autre extrémité de la chaîne nerveuse. Combattue par Gull, Hasse, Valentiner, Handfield Jones, et plus tard par Jaccoud qui, dans ses *Études de pathogénie et de séméiotique*, lui consacre une réfutation aussi spécieuse qu'éloquente, cette théorie des paraplégies par contracture réflexe des capillaires myéliques, est passée avec raison dans le domaine de la science. La nouvelle acquisition expérimentale venait en effet combler une lacune dans la physiologie pathologique de la moelle épinière. Les exemples sont loin d'être rares de paralysies des membres inférieurs liées à une souffrance de la matrice, du canal de l'urèthre, de la vessie, de la prostate, des reins, des intestins, etc., par une dépendance si intime, que la guérison de la maladie entraîne la disparition du symptôme ; dans ces cas, entre la cause et l'effet il est impossible de placer une lésion fixe et par suite à peu près incurable de la moelle, et plutôt que d'invoquer l'hypothèse de la névrolysie (Jaccoud) ou d'une altération moléculaire sans raison d'être (Handfield Jones), il faut le plus souvent accepter pour intermédiaire, le fait expérimentalement démontré du spasme réflexe des vaisseaux médullaires, surtout quand on voit la cause artificielle de ce spasme, l'extirpation des reins ou de leurs capsules, amener aussi la paralysie des membres abdominaux. D'ailleurs, la thérapeutique, conformément au vieil adage : *naturam morborum curationes ostendunt*, vient apporter son concours à la théorie que j'expose ; la médication dont l'expérience confirme en ce cas l'efficacité, par exemple l'emploi de la strychnine, de la brucine, de l'ammoniaque, est précisément celle qui a pour résultat d'activer la circulation dans le cordon rachidien.

Je puis retenir pour mon compte, de l'argumentation victorieuse de Brown-Séquard, d'une part, qu'une ischémie de la moelle suffisante pour produire le maximum de ses troubles fonctionnels, peut être la conséquence d'un spasme

réflexe de ses vaisseaux, et d'une autre, que la cause périphérique de cette transmission stimulatrice aux vaso-moteurs du centre spinal, peut avoir pour siége les régions les plus diverses du corps, et pour nature les états morbides les plus variés.

Toutes les parties du corps sont reliées entre elles par la chaîne excito-motrice, mais il existe entre divers organes des relations plus habituelles, ou pour parler le langage de la clinique, des sympathies plus manifestes ; de même toute irritation locale peut provoquer au loin des phénomènes réflexes, mais les aptitudes des divers états morbides sont, à cet égard, en rapport évident avec leur caractère. Pflüger a fait voir que l'itinéraire des réflexions nerveuses, loin d'être livré au hazard, obéit à des règles constantes, et l'observation journalière permet déjà de reconnaître que les impressions sensitives les plus superficielles ont, en général, le retentissement le plus intense et la portée la plus étendue. Il y a donc, à coup sûr, relativement aux faits de réflexion vaso-motrice qui se localisent sur la moelle, des points de départ spéciaux et des lésions privilégiées, mais les matériaux cliniques ne sont encore ni assez nombreux, ni assez précis pour établir, à cet égard, des responsabilités sérieuses. Voici pour le moment le peu qu'il est possible de formuler.

Sur la nature des lésions susceptibles de provoquer des réflexions vaso-motrices vers la moelle, on peut dire qu'elles sont le plus souvent, en effet, légères et sans profondeur. Ce sont des déplacements ou déformations d'organes, tels que déviations de la matrice (Brown-Séquard), ou rétrécissements de l'urèthre (Graves, Leroy d'Etiolles) ; de simples chatouillements nerveux, titillation de la muqueuse intestinale par des entozoaires (Bremser, Moennich, Calvert Holland), agacement produit par le travail de la dentition (Brown-Séquard, Underwood, Fliess); des douleurs névralgiques (Ollivier d'Angers, Bonnefin) ; des congestions ou des inflammations le plus souvent subaiguës et chroniques, métrites (Nonat, Romberg), cystites (Leroy d'Etiolles, Macario), engorgements de la prostate (Rayer, Civiale), néphrites (Rayer), entérites (Graves, Zabriskie), dysenteries (Fraser), arthrites (Brown-Séquard).

Quant aux déterminations locales, on peut constater aussi que le niveau du désordre, à l'axe spinal, est en général proportionnel à celui de l'organe d'où rayonne l'influence morbide, et que le côté envahi de la moelle correspond directement au côté du corps où réside l'impression initiale. Ainsi dans les observations de Nonat publiées par Esnault (*Des paralysies symptomatiques de la métrite et du phlegmon utérin*, Paris, 1857), lorsque la maladie de l'utérus était limitée à une moitié latérale de cet organe, la paralysie occupait seulement le membre inférieur du même côté, ce qui permet d'y placer sûrement aussi le siége de l'ischémie médullaire. En outre, dans les expériences de Brown-Séquard, la contracture des vaisseaux était en général beaucoup plus évidente sur le côté de la moelle correspondant à celui des nerfs rénaux irrités, et après l'extirpation d'un rein ou d'une capsule surrénale, il survenait souvent, comme l'avait déjà observé Comhaire, une paralysie du membre postérieur homologue.

C. *Oblitération des artères.* L'ischémie de la moelle peut-être motivée par un obstacle au cours du sang dans les artères spinales ou dans l'aorte. Le retard ou l'arrêt du courant nourricier dirigé vers la moelle seront les résultats naturels de cet obstacle, à moins que l'existence de quelque anastomose ne les ait neutralisés par anticipation, et l'insuffisance de l'alimentation sanguine en restera l'effet si l'établissement d'une circulation collatérale ne vient pas la compenser dans la suite.

La possibilité de ces troubles a été mise hors de doute par diverses expériences.

La plus convaincante est la ligature de l'aorte abdominale. La paralysie qui en est la suite avait été rapportée d'abord à la suppression du sang qui entretient l'excitabilité dans les muscles. En reprenant les recherches de Swammerdam et de Sténon, Longet, Stannius, Schiff et surtout Vulpian ont confirmé les résultats, mais modifié les conclusions de ces premiers expérimentateurs. La paralysie des membres a pour raison physiologique l'ischémie de la moelle, avant d'être confirmée par celle des nerfs moteurs et des muscles eux-mêmes. Cette interprétation s'appuie sur ce fait que l'excitabilité disparaît sur les cordons moteurs du centre à la périphérie, et que la contractilité musculaire est la dernière à s'éteindre. Dans les cas où l'anastomose entre l'épigastrique et la mammaire interne fournit au train postérieur une certaine quantité de sang, cette suspension de la vie musculaire n'a même pas lieu, selon la remarque de Schiff, et alors l'ischémie du segment inférieur de la moelle reste bien manifestement seule pour répondre aux accusations des symptômes paralytiques.

Du reste, c'est moins l'intervention de la moelle dans le développement des phénomènes morbides que le fait même de sa souffrance qu'il s'agit maintenant de mettre en lumière, et cette dernière est péremptoirement établie par le résultat des nécropsies.

On réussit d'une autre façon à entraver la circulation de l'axe spinal. Panum, Cohn, Coze et Feltz ont essayé de produire dans cette région des embolies artificielles et l'on sait que l'anémie des tissus est la conséquence de ces obstacles vasculaires, quand l'obstruction porte sur une artériole assez volumineuse, ou qu'elle embrasse tout un système de canalicules capillaires. Lorsqu'un petit embole reste engagé dans un fin capillaire, ou bien il y a rupture de vaisseau et le désordre anatomique sort du cadre de cette étude pour entrer dans celui de l'hémorrhagie de la moelle, ou bien la circulation collatérale se rétablit et prévient l'infarctus (Feltz). Les résultats ont incomplétement répondu à l'attente des investigateurs ; il en est resté toutefois quelques enseignements utiles à l'étude que je poursuis. Ainsi Panum injectait sur des chiens, dans le système aortique, une solution de gomme tenant en suspension des gouttelettes de cire colorées par du pigment, et voyait survenir dans les muscles de la partie postérieure du corps des tremblements nerveux bientôt remplacés par la paralysie du mouvement et de la sensibilité. Les animaux survivaient une vingtaine d'heures et à l'autopsie le cerveau et la partie supérieure de la moelle se montraient sains, le reste de ce dernier organe contenait des extravasats sanguins avec ramollissement rouge dans les parties correspondant à des vaisseaux obstrués par des gouttelettes de cire. Panum en a conclu que l'anémie, plus tard le ramollissement de la moelle tenaient les symptômes indiqués sous leur dépendance. Cohn a répété ces tentatives avec moins de succès, bien qu'il ait varié la nature de l'injection, qu'il composait encore avec de l'indigo, du mercure, du pus ; il n'a réussi qu'une fois à retrouver des emboles dans la moelle épinière ; or, par une singulière coïncidence, cette fois précisément et seulement les désordres nerveux ont fait défaut.

C'est à tort que le professeur de Berlin croit avoir réfuté par là les conclusions du savant de Günzbourg. D'abord ses échecs ne prouvent pas même la difficulté du succès, car sa manière d'opérer contribuait à en affaiblir les chances. Ensuite, dans le cas unique où la moelle a reçu l'embolie sans réagir par des troubles fonctionnels, le rétablissement de la circulation collatérale a dû s'opérer

par les nombreuses anastomoses du réseau médullaire, et l'opérateur reconnaît lui-même que l'injection mercurielle de l'organe était minime. Cette circonstance nous enseigne que l'obstruction embolique pour déterminer la paralysie musculaire doit dominer un rayon assez étendu de l'axe spinal, sans démontrer que ces limites n'aient pas été atteintes dans les précédentes expériences. Sans doute les foyers de ramollissement rouge trouvés par Panum sur la moelle de ses animaux étaient de petite dimension, mais Cohn devrait savoir que, dans un territoire anémié par embolie, le centre seul est au début frappé de nécrose. Il faut bien enfin rapporter à quelque chose les troubles paralytiques également reconnus par les deux adversaires, et tandis que l'un ose à peine insinuer qu'ils pourraient dépendre d'une embolie musculaire dont il n'a pas même trouvé les traces, l'autre a vérifié la conservation de la contractilité des muscles, ce qui charge décidément le cordon rachidien. D'ailleurs, les recherches de Panum et de Cohn ont été reproduites par d'autres expérimentateurs et il reste acquis aujourd'hui que l'ischémie de la moelle peut être le résultat des embolies artificielles et la paralysie elle-même celui de l'ischémie médullaire.

En dehors de cette pathologie de laboratoire, la clinique ne fournit pas de nombreux matériaux à l'histoire de l'ischémie de la moelle par l'oblitération de ses artères.

Depuis la découverte de Virchow, on s'est mis avec ardeur à la recherche des embolies dans toutes les régions et dans tous les viscères, et la moelle est le seul organe où cette campagne soit restée sans résultat. Les conditions anatomiques de sa vascularisation sont la cause probable de cette immunité. Les artères intercostales, si différentes par leur calibre de leur tronc d'origine, se détachent de l'aorte par exemple à angles très-ouverts, et les supérieures prennent même une direction inverse de l'ondée sanguine. C'est là évidemment une disposition très-défavorable à l'entrée des décharges emboliques émanées du cœur. Les conditions du succès expérimental viennent confirmer cette prévision. Dans ses nombreuses expériences, Feltz n'avait obtenu qu'une fois ou deux la pénétration de la moelle quand il portait l'injection dans le cœur gauche, au moyen d'une canule qu'il poussait à travers l'une des carotides jusque dans le ventricule. Le cœur chassait alors dans tout l'organisme les emboles étrangers, comme il aurait fait des caillots naturels. Pour atteindre la moelle, il lui fallut employer la méthode de Panum, introduire par l'artère crurale une canule suffisamment longue et refouler les poussières dans le sens du cœur jusque dans la partie inférieure de l'aorte. Le choc qui s'établit entre les courants opposés du sang et de l'injection produit une résultante transversale qui favorise alors sans doute l'entrée dans les artères intercostales, et c'est là précisément un procédé que ne saurait imiter la nature. Quoi qu'il en soit, certains foyers de ramollissement rencontrés dans le cordon rachidien et confondus à tort, puisqu'ils ne sont pas inflammatoires, avec les abcès de la myélite, semblent avoir la même origine que les nécroses emboliques de l'encéphale, et permettent de prévoir la démonstration de l'embolie médullaire. En outre, un récent travail de H. Mollière (*Des thromboses et des embolies osseuses*, in Thèses de Montp., 1871), en démontrant l'existence des infarctus dans le corps des vertèbres, vient d'ouvrir aux migrations vasculaires la route du canal rachidien ; une fois parvenus en effet dans les artères spinales, les caillots errants n'ont pas plus de peine à pénétrer dans leur *rameau médullaire* que dans leur *rameau vertébral*.

Mais l'oblitération des vaisseaux artériels peut s'effectuer encore par l'altération

de leurs parois et le dépôt de coagulations authochtones dans leur lumière, et cette lésion survient quelquefois dans des régions vasculaires intéressant la moelle. Je laisse de côté l'occlusion des artérioles qui, produisant un arrêt subit et complet de la circulation nutritive, amènerait rapidement la mortification de la moelle, et, comme je l'ai déjà fait pour l'embolie, m'entraînerait à parler ici plutôt de sa nécrose que de son ischémie (voyez le mot RAMOLLISSEMENT (de la moelle); et je n'ai en vue que l'obstruction des gros vaisseaux. Le cas signalé par Barth (*Oblitération complète de l'aorte*, in *Arch. gén. de méd.* 1835. t. VIII. 2e sect.) en est resté jusqu'à ce jour l'exemple le plus authentique. Il est relatif à une femme de 51 ans, qui depuis quatre ans éprouvait des troubles progressifs de la motilité dans les membres inférieurs, dans le droit d'abord, puis dans les deux, et se trouvait au moment de sa mort atteinte de paraplégie complète. A l'autopsie, on constata que l'aorte était oblitérée au-dessus des rénales par un caillot dense, qui étendait dans les artères iliaques et leurs divisions des prolongements en partie canaliculés. Les membres inférieurs recevaient du sang par les anastomoses abdomidales, de sorte que l'ischémie de la moelle était la seule explication plausible de la paralysie. Quelques autres faits analogues, mais moins complets et moins nets sont dus encore à Abercrombie (*Pathological and Practical Researches on Diseases of the Brain and the Spinal Cord*, 4e édit. Édimb. 1845, p. 281), à Guli (*Paraplegia from Obstruction of the Abdominal Aorta*, in *Guy's Hospital Reports*, 1858), à Cummins (*Case of Paraplegia from Arteritis*, in *Dublin Quarterly Journal*, 1856), à Scheiber (*Vollständige Obliteration der Aorta*, in *Wiener Wochenblatt* XVIII, 26, 1862), à Duchek (*Zur Lehre von der Verschliessung der Aorta an der Einmündungsstelle des Ductus Botalli*, *Wiener Wochenbl.* XVIII, 37 et suiv., 1862).

Quelque restreint que soit le nombre de ces exemples qu'on pourrait augmenter en empruntant le concours de la pathologie comparée (la paralysie du train postérieur a été signalée chez des chevaux comme résultat d'une oblitération de l'aorte abdominale, Goubaux), ils n'en suffisent pas moins à ouvrir une nouvelle généalogie à l'ischémie de la moelle, en rattachant cette lésion par le mécanisme des obstructions artérielles aux dégénérescences des tissus, à l'inopexie et à la grande classe des migrations vasculaires.

D. *Hémorrhagies locales.* De même qu'une ligature posée sur l'une des branches d'un tronc artériel augmente la tension du sang dans les autres, on peut comprendre aisément que l'ouverture d'un de ces rameaux, par l'écoulement plus facile qui en résulte, diminuera la pression collatérale et la provision vasculaire dans les régions immédiatement voisines. C'est sur ce principe banal qu'est fondée l'application des saignées locales, sangsues, scarifications, aux environs des organes dont on veut obtenir le dégorgement. L'anémie locale qui est provoquée par cet ordre d'hémorrhagies peut-elle être assez prononcée dans les régions médullaires pour en entraver le fonctionnement? C'est ce que paraissent démontrer quelques observations de Moutard-Martin relatives à la production de paraplégies par des hémorrhagies utérines et rectales.

Effets de l'ischémie médullaire. L'influence de l'ischémie médullaire se traduit sur place par la modification des parties atteintes, et se fait sentir au loin dans l'économie par le retentissement du trouble fonctionnel. Les effets locaux sont immédiats ou secondaires. Les effets immédiats constituent l'anatomie pathologique de l'ischémie médullaire, et viennent d'être décrits en tête de cet article pour servir de base à l'étude qu'il contient. Les effets secondaires que les précé-

dents provoquent et traînent à leur suite sont des altérations d'un autre ordre qui ont été ou qui seront décrites dans diverses parties de l'article *moelle;* ils comprennent : l'*hyperémie*, qui se produit par réaction; l'*hémorrhagie*, par rupture des capillaires altérés, l'*atrophie*, par l'inanition des éléments, et le *ramollissement* du tissu nerveux, par suite de nécrose. Il ne doit être ici question que des troubles éloignés ou fonctionnels.

C'est un axiome biologique qu'on n'a besoin d'appuyer aujourd'hui sur aucune autorité, que l'arrivée du sang dans un organe est la condition absolue de son fonctionnement, et la raison de cette importance a cessé pareillement d'être un mystère pour personne depuis que l'on a pu ramener les phénomènes multiples de la vie cellulaire à des actes de plasticité ou de respiration, à la réduction ou à la combinaison des principes dont le sang est le véhicule exclusif. Tous les tissus, ou plutôt tous les éléments qui les composent, accumulent et consomment, croissent et respirent, fixent et brûlent les matières du dehors; toute leur vie particulière est là, et leur spécialité dans la vie générale tient à la prédominance qu'ils donnent à l'une ou à l'autre de ces deux activités. Dans les glandes où le sang cesse de circuler, les sécrétions ou l'hématopoïese se suspendent, parce que les éléments de l'hyperplasie font défaut; dans les muscles soustraits à l'action du sang, les contractions s'arrêtent, parce que le principe des oxydations dynamiques est supprimé. Bien que la dépense nerveuse ne se soit pas encore laissé mesurer comme celle du travail musculaire, sa réalité même ne saurait être révoquée en doute, et tous ceux qui fatiguent l'instrument de la pensée ont eu l'occasion de vérifier par eux-mêmes que ce travail surexcite lui aussi le besoin de réparation alimentaire. Ainsi l'anémie, selon qu'elle est plus ou moins complète, doit réduire ou supprimer les propriétés, affaiblir ou suspendre les fonctions du segment médullaire qu'elle frappe; nous allons voir que les données de l'observation clinique et expérimentale sont en harmonie encore plus intime avec les notions acquises sur la physiologie du système nerveux, et en particulier du cordon rachidien.

On voit de prime abord que le tableau des symptômes présentera des modifications selon la date et le degré du désordre spinal, et en raison du côté ou du niveau affecté dans la moelle; les premières circonstances devant agir sur le caractère même du trouble nerveux, et les secondes influencer plus spécialement son mode de répartition.

A. *Caractère du trouble fonctionnel.* Lorsque la moelle est soustraite à l'action du sang, il se produit au début quelques phénomènes d'excitation nerveuse, bientôt remplacés par l'envahissement plus ou moins rapide, plus ou moins absolu, des symptômes de dépression.

Ces derniers dominent manifestement la scène pathologique, et leur causalité découle sans effort des considérations qui précèdent. Sans avoir égard aux distinctions de Stilling et de Ludwig sur les propriétés respectives de la substance grise et des cordons blancs, puisque les troubles ischémiques ne les séparent pas dans leurs atteintes, il suffit de rappeler, en effet, que la moelle conduit les excitations motrices et sensitives, pour comprendre que les pouvoirs æsthésodique et kinésodique, selon les expressions de Schiff, doivent être affaiblis ou supprimés par la suspension du courant sanguin. De là les divers degrés de pertes du mouvement et de la sensibilité qui en sont les résultats plus ou moins rapides, mais en tout cas universels, aussi bien dans les expériences de Panum et de ses imitateurs que dans les observations de Brown-Séquard, Nonat, Romberg, Graves, Barth, etc. Ces phénomènes morbides se traduisent par les mots de lassitude,

engourdissement, faiblesse, parésie, paralysie, analgésie et anesthésie, et, au point de vue de leur genèse réciproque, peuvent se grouper comme suit : invasion subite et intensité complète, quand la soustraction du sang à la moelle est absolue et immédiate ; violence moindre et marche progressive, quand la proportion du sang est simplement descendue au-dessous du niveau normal. En outre, la disparition de l'obstacle circulatoire ou l'établissement d'une circulation collatérale entraînera dans la majorité des cas la cessation des accidents, comme le maintien à quelque dose que ce soit de la disette sanguine, par l'altération inégalement rapide mais également fatale des éléments nerveux, amènera l'évolution ultérieure des symptômes, s'ils n'ont pas atteint au début leur plus haute énergie. Dominée par des causes qui peuvent être aussi graduées dans leur application et dans leur persistance, la marche du mal ne saurait, on le conçoit, se laisser calculer d'une manière exacte, et c'est en effet entre quelques jours ou quelques années qu'il faut placer les limites de sa durée ou de son développement. Ainsi, dans un cas cité par le docteur Moore, de Dublin, une paraplégie qui pouvait être attribuée à une ischémie de la moelle par refroidissement disparut après six ou sept jours, et dans l'observation de Barth, les troubles de la motilité n'aboutirent qu'au bout de deux ans à une paraplégie complète. De même les alternatives en bien ou en mal de la lésion qui domine l'ischémie médullaire se traduiront par des oscillations correspondantes dans la gravité de ses symptômes ; dans une observation de Brown-Séquard, par exemple, on observa que chaque augmentation de douleur produite par une arthrite du genou gauche était suivie d'une augmentation parallèle de la paraplégie provoquée par elle. Enfin, par l'épuisement plus facile d'une excitabilité à laquelle les éléments de restauration ne sont pas fournis dans une proportion et avec une rapidité suffisantes, des variations pourront encore survenir dans l'intensité des phénomènes paralytiques lorsque l'action spéciale de la moelle sera sollicitée outre mesure. Ainsi dans les faits de Barth et de Gull, les troubles paraplégiques s'accentuaient pendant la marche, et dans les expériences de Schiff, si l'animal restait complétement en repos après la ligature de l'aorte, il pouvait, dix minutes plus tard, fournir encore des mouvements volontaires ; s'il faisait au contraire des efforts violents, aussitôt le train de derrière perdait toute motilité, la moelle dépensant d'un seul coup une réserve de force que la suspension du courant sanguin l'empêchait d'entretenir.

Mais les troubles fonctionnels que détermine l'ischémie de la moelle ne se bornent pas, comme je l'ai dit, à l'affaiblissement ou à la suspension du mouvement et de la sensibilité ; quelques phénomènes momentanés d'excitation peuvent les précéder ou plutôt les masquer au début ; ce sont de légères contractions, surtout des tremblements convulsifs du côté de la motilité ; pour les sensations, des fourmillements et des douleurs vagues. Plus prononcés quand la suppression du sang est subite, ils offrent en revanche une plus grande persistance quand l'ischémie de la moelle s'établit graduellement.

Ils obéissent à deux causes différentes : 1° les uns dépendent, comme je l'ai dit ailleurs, du trouble collatéral de la circulation sanguine. Cette fluxion compensatrice, dont le caractère est de circonscrire le système vasculaire obstrué, se manifeste naturellement sur le cordon médullaire par deux zones d'hypérémie embrassant dans leur intervalle le segment exsangue. De ces deux processus, l'inférieur, dans les rares occasions où il lui reste une place pour se produire, est à peu près impuissant, puisqu'il agit sur une région isolée désormais de l'encéphale, et se borne, comme cause d'excitation et d'excitabilité, à favoriser la production déjà

exagérée des mouvements réflexes, dont je vais bientôt indiquer les autres occasions et les principaux motifs. Le supérieur donne lieu à des désordres superficiels du mouvement et de la sensibilité qui peuvent se localiser dans le plan le plus élevé de la manifestation symptomatique, et recouvrir par conséquent en ceinture le niveau supérieur de la paralysie; ces sensations subjectives de constriction ont été signalées par Brown-Séquard dans la paraplégie réflexe et attribués par cet auteur à ce même mécanisme. 2° Les autres phénomènes d'excitation, distincts des précédents par leur siége et leur durée, obéissent à une genèse essentiellement opposée. Il a été depuis longtemps posé en loi pathologique (Andral, *Clinique médicale*, 2e édit., t. V, p. 287) que la soustraction brusque du sang, au moment où elle se produit, est en elle-même un excitant de la substance nerveuse, et qu'une provocation semblable est adressée à ses propriétés par le défaut comme par l'excès de la répartition sanguine; on retrouve ici ce qui est d'observation vulgaire dans l'application des agents voltaïques, car chacun sait que l'interruption du courant est pour le système nerveux un excitant égal à son ouverture. Or, si la substance grise n'est, il est vrai, ni motrice, ni sensitive, nous savons que les cordons blancs antéro-latéraux doivent un certain degré de motricité aux prolongements des racines antérieures (Van Deen), et les cordons postérieurs une sensibilité réelle probablement aussi à la présence des fibres émanées des racines correspondantes (Brown-Séquard, Chauveau). L'existence de l'excitation et la nature des pouvoirs excitables expliquent donc les douleurs vagues et les secousses légères que la plupart des observateurs signalent au début des accidents, et les motifs intimes de l'excitabilité de la moelle, attribuée aux prolongements radiculaires à l'exclusion des fibres longitudinales, laissent concevoir en outre pourquoi les transmissions sensitives ou motrices, abandonnant aux mouvements réflexes la partie inférieure du corps, se localisent exclusivement dans les régions desservies par le segment anémié. De même la nature de la provocation apporte avec elle la raison de son peu de durée, car si l'arrêt du sang peut jouer un semblable rôle dans le tissu de l'axe spinal, ce ne peut être, en toute évidence, qu'à la condition de n'avoir pas neutralisé ses impressions par l'anéantissement même de son impressionnabilité.

B. *Répartition du trouble fonctionnel.* Le théâtre des désordres nerveux correspondra naturellement, dans l'économie, au siége de la lésion spinale, et il faut distinguer à cet égard, pour les explications qui sont ici nécessaires, entre l'ischémie d'un segment entier ou seulement semi-latéral de la moelle.

1. *Ischémie d'un segment semi-latéral.* Quand une seule moitié de la moelle est atteinte d'ischémie, les troubles de la motilité se produisent dans les muscles innervés par ce département particulier de l'organe, et dans le côté du corps qui lui correspond.

En ce qui concerne le niveau des désordres, il est déterminé par l'origine des nerfs rachidiens et occupe le membre inférieur, les parois abdominales, etc., selon que la privation de sang porte sur le renflement lombaire, le rétrécissement dorsal et les autres étages de la moelle. Il est inutile d'insister sur ce point; c'est une question d'anatomie descriptive. Mais il est nécessaire de montrer pourquoi les régions du corps dépendant de la partie inférieure de la moelle conservent leurs mouvements volontaires; pour le côté qui reçoit ses nerfs de la moitié saine de la moelle, rien de plus simple puisqu'il n'y a nulle part interruption des rapports avec l'encéphale; mais de l'autre, bien que la partie inférieure du segment latéral soit restée saine, les transmissions de la motricité cérébrale interceptées pour le

bras, par exemple, devraient bien encore moins parvenir à la jambe. Les exemples de paralysie siégeant isolément dans les parties supérieures du corps, dans un bras en particulier, ne sont pas rares, et un certain nombre peuvent être attribuées à l'ischémie d'une moitié du renflement cervical ; voyez entre autres une observation d'Ollivier, d'Angers (*Traité des maladies de la moelle épinière*, Paris, 1837, t. II, p. 12). La raison du phénomène se trouve dans les nombreuses expériences qui, depuis Van Deen et Stilling jusqu'à Ludwig et Brown-Séquard, ont démontré que les excitations centrifuges se propagent dans la moelle à travers la substance grise, et qu'elles passent presque indifféremment par l'une ou par l'autre moitié. En supposant donc le cordon antéro-latéral affecté dans toute son épaisseur, et la route des incitations motrices entièrement barrée dans une des moitiés de la moelle, la propagation s'établira par l'autre au moyen de sa substance grise.

La situation latérale des désordres du mouvement veut être justifiée à son tour. L'observation clinique ou expérimentale m'a déjà fourni sur la réalité de cette répartition des arguments dont il serait aisé de grossir le nombre ; il vaut mieux rechercher maintenant les motifs de sa légitimité. Sur ce point encore, l'anatomie et la physiologie sont d'accord avec les constatations pathologiques. Il n'y a pas en effet de commissure blanche antérieure, ni par suite de décussation des cordons antérieurs (Bidder et Kupffer), les transmissions motrices de la moelle sont directes au moins pour les régions lombaires et dorsales (Brown-Séquard, van Kempen) et dans tous les cas les transmissions directes sont partout prédominantes (Vulpian).

Dans les conditions actuelles de la lésion médullaire, les désordres de la sensibilité devraient atteindre le côté du corps opposé à la moitié affectée de la moelle, et par conséquent s'établir dans les deux sens à la fois, si la décussation des fibres était complète, et, si la marche des impressions sensitives se croisait dans toute la longueur du cordon rachidien, comme le veulent Brown-Séquard et van Kempen. Mais la plupart des physiologistes avec Oré, van Bezold et Vulpian n'admettent qu'une décussation partielle ; alors la sensibilité du côté correspondant à la lésion reste toujours invariablement frappée, puisque ses conducteurs sensitifs plongent leurs racines dans la substance altérée, tandis que les transmissions centripètes, émanées de l'autre région du corps, continuent à gagner, au moins partiellement, le cerveau par la partie directe de leur double trajet ; la sensibilité dans cette direction serait donc tout au plus diminuée sans être jamais abolie. Du reste, les faits morbides sont eux-mêmes vagues et indécis, et l'histoire clinique de l'ischémie médullaire n'est pas en mesure, à cet égard, de trancher les hésitations de la théorie.

2. *Ischémie d'un segment entier.* Lorsque les deux moitiés de la moelle sont envahies, les troubles nerveux occupent les deux côtés du corps, comme cela se rencontre dans la grande majorité des observations ; ils offrent en outre cette particularité que dans les regions innervées par le segment malade, tous les mouvements sont affaiblis ou supprimés, tandis que dans les parties subjacentes, la contractilité volontaire a seule disparu et la contractilité réflexe subsiste avec un accroissement d'énergie.

La découverte que firent à peu près en même temps Schröder van der Kolk et Wagner des fibres qui unissent les racines postérieures aux cellules des cornes antérieures de la substance grise, en expliquant la théorie de Marshall-Hall et en concentrant d'une manière définitive dans la moelle le siége du pouvoir excito-

moteur, permet aisément de concevoir comment la partie inférieure de cet organe quand elle est restée saine, continue à réfléchir les impressions sensitives sur les cordons moteurs, tout en cessant de propager les émissions cérébrales interceptées par le segment altéré. En outre, une expérience aujourd'hui mille et mille fois reproduite, en montrant que les mouvements réflexes s'exagèrent sur les animaux décapités, fait comprendre l'accroissement du pouvoir excito-moteur dans le tronçon de moelle soustrait par l'ischémie à la dérivation cérébrale.

En fait la préservation du tronçon subjacent est exceptionnelle dans ce genre d'affection, parce qu'elle occupe en général, sur le cordon rachidien, un étage inférieur et un espace assez étendu. Dans la majeure partie des exemples, c'est toute la terminaison de la moelle qui est prise et le désordre que les auteurs signalent est une paraplégie avec perte simultanée des mouvements volontaires et réflexes, dans les expériences de Panum, les mouvements réflexes étaient aussi complétement abolis dans les régions paralysées.

Quoi qu'il en soit de cette dernière complication, le niveau supérieur du trouble médullaire peut s'élever sur l'axe spinal, ou l'altération atteindre dans les profondeurs de la substance nerveuse des conducteurs plus longtemps réfractaires, ajoutant sans cesse de nouveaux éléments au cortége des symptômes. On verra se joindre ainsi successivement à la paraplégie, la paralysie des muscles du tronc et des membres supérieurs, celle des sphincters anal et vésical, entraînant l'incontinence d'urine et des selles ; ces derniers symptômes ont été signalés chez la dame de Merrion Square observée par Graves (*Leçons de clinique médicale.* Traduction française de Jaccoud, 1862, t. I, p. 694) et dans les cas déjà cités de Gull et de Cummins. Leur rareté relative répond à une probabilité anatomique ; les fibres motrices des sphincters anaux et rectaux doivent occuper dans le système antérieur de la moelle une position plus profonde que les faisceaux moteurs de la vie de relation (Rollett). Nous sommes conduits dans cette voie jusqu'aux relations de la moelle avec le système du grand sympathique, trouvant par elles le moyen de rattacher à l'altération locale les troubles qui s'observent à l'intestin, à l'estomac, et dans les autres régions de ce domaine. Quand l'activité des centres vaso-moteurs, dont Schiff a placé le siége dans le centre nerveux rachidien et dont il a échelonné les conducteurs tout le long de l'axe spinal, se sera laissée influencer à son tour, ce trouble d'ailleurs exceptionnel des pouvoirs médullaires devra se manifester par l'abaissement de température et l'atrophie, peut-être par la gangrène des parties paralysées. Je touche ici à des obscurités de la physiologie pathologique, avec lesquelles il ne convient point d'édifier la science ; je dois pourtant indiquer quelques exemples d'atrophie musculaire à origine réflexe, et par suite imputables, en partie pour le moins, à une ischémie de la moelle ; ces exemples sont contenus dans la thèse de C. Bonnefin (*De l'atrophie musculaire consécutive aux névralgies*, Paris, 1860), et dans un mémoire de Notta (in *Archiv. de méd.* 1854, p. 556). Enfin si, dans ce trajet ascendant, la lésion primitive vient à comprendre les cordons latéraux de la moelle, dont les limites anatomiques ne descendent guère au-dessous de la région cervicale et qui, selon les prévisions de C. Bell, servent effectivement de conducteurs exclusifs aux excitations respiratoires, les mouvements des muscles thoraciques et du diaphragme seront déprimés ou abolis, comme les phénomènes mécaniques de l'hématose seraient anéantis dans leur ensemble, si la moelle allongée avait à supporter le même genre d'altération. C'est là peut-être ce qui eut lieu dans les cas si remarquables de paralysie ascendante aiguë relatés par Gru et par Caussin, où la mort fut le résultat de la

suffocation produite par la paralysie successive de tous les muscles (Gru, *Paralysie ascendante aiguë*; in *Union médicale*, 1866, n° 152. Caussin, *Observation pour servir à l'histoire de la paralysie ascendante aiguë*, in *Gaz. des hôp.* 1866, n°23).

Traitement. Trois genres bien définis d'indications ressortent de l'exposé qui précède. On a vu l'ischémie de la moelle s'établir comme intermédiaire entre une affection primordiale qui la domine et les désordres nerveux qui en découlent. La cause, la lésion, les symptômes, tels sont par conséquent les trois ordres d'ennemis que la thérapeutique doit se préparer à combattre.

Une médication dirigée contre la névrose qui domine le spasme médullaire, contre les obstructions qui entravent le passage du sang, contre toutes les souffrances éloignées qui retentissent par action réflexe sur les vaisseaux de l'axe spinal, remplira d'abord l'*indication causale*, pour l'étude de laquelle je ne puis que renvoyer aux articles concernant ces états morbides spéciaux. Je n'ai rien de plus à dire de l'*indication symptomatique* qui comporte le gouvernement délicat des régions paralysées et dont on trouvera les principes à l'article *Paralysie*. Je retiens donc uniquement l'*indication morbide*, et je vais indiquer la conduite à tenir devant le trouble vasculaire du cordon rachidien.

Le problème se réduit à augmenter la quantité de sang que reçoit la moelle, et le but se présente, on le voit, avec un caractère de simplicité, auquel ne correspondent malheureusement pas nos moyens de l'atteindre.

Pour obtenir cette congestion réparatrice, Brown-Séquard conseille de faire coucher le malade sur le dos, dans un lit mou et chaud, la tête, les bras et les jambes soulevés par des oreillers durs, de façon à appeler et à refouler le sang dans la moelle épinière. Le savant physiologiste a vu survenir ainsi une amélioration considérable dans trois cas de paraplégie réflexe, et dans deux cas de paraplégie hystérique; l'amélioration était plus prononcée le matin, et se reproduisait dans la journée, quand les malades reprenaient pendant une heure ou deux la position décrite. Sans partager sur cette recette quelque peu américaine, le scepticisme absolu de Jaccoud, je n'y vois guère qu'un adjuvant utile de médications plus énergiques.

Parmi ces derniers se présente, en premier lieu, l'application du froid sur la colonne vertébrale à la région même où les désordres nerveux font reporter le siége de la lésion médullaire. Une douche d'eau très-froide et d'une durée très-courte, lancée avec force sur cette région, en épuisant la contractilité des muscles vasculaires par l'excès même de la contraction qu'elle provoque, pourra dilater les capillaires de la moelle, et y ramener le sang pour un temps plus ou moins long. Cette réaction d'ailleurs devra être favorisée par des frictions avec du linge chaud. On arriverait à un résultat analogue par l'emploi d'une douche d'eau très-chaude, comme aussi par l'application alternative du froid et de la chaleur. Les bains de mer pourraient encore se montrer utiles, en ajoutant au même genre d'excitation locale, leur action tonique sur l'ensemble des forces et de la nutrition.

L'usage du galvanisme ne vient qu'en seconde ligne, quand il s'agit d'agir sur la moelle épinière. Les expériences de Bonnefin (In *Journal de physiologie*, 1851, p. 545) ont en effet démontré qu'on n'arrive à faire passer, à travers cet organe, qu'un très-faible courant, et l'on ne voit guère de chances d'influencer par ce moyen la vascularisation languissante qu'en excitant énergiquement, si la douleur peut être supportée, la peau du rachis, avec des courants interrompus, afin d'atteindre les vaisseaux de la moelle par action réflexe.

Enfin, il faut abandonner les excitants locaux, les révulsifs, les exutoires, tels que sinapismes, huile de croton, vésicatoires, cautères. Appliqués sur l'épine ou aux membres, ces agents ne peuvent intervenir utilement dans les phénomènes ischémiques dont la moelle est supposée le siége, qu'en réfléchissant sur cet organe des impressions moins rapides, et par suite moins favorables que les précédentes aux réactions hypérémiques, et les inconvénients qu'ils entraînent accentuent encore leur infériorité.

A ces moyens physiques, il importe d'ajouter les agents qui, par leur administration intérieure, sont en mesure d'accroître le contenu sanguin de la moelle épinière. A leur tête se place la strychnine. Les recherches si minutieuses de Martin-Magron et Buisson (In *Journal de la physiologie de l'homme*, 1859 et 1860), en établissant l'influence directe de cet alcaloïde sur les éléments nerveux de la moelle, n'ont en rien contredit les affirmations antérieures de Brown-Séquard et Bonnefin, relativement à sa propriété d'élever aussi la proportion du sang dans le tissu de cet organe, pour lequel ses préférences s'expliquent par l'absence d'albumine dans le liquide rachidien (Gubler). Si l'accord des physiologistes sur cet effet spécial du poison de la noix vomique avait d'ailleurs besoin d'un nouveau contrôle, je citerais le résultat convaincant des expériences d'Ekker (*loc. cit.*), qui, sur des animaux empoisonnés par la strychnine, a trouvé les capillaires de la moelle, aux origines des plexus bracchiaux et lombaires, dilatés jusqu'à $0^{mm},102$ de diamètre. Les services que cette substance rend depuis longtemps déjà dans les diverses paralysies de nature asthénique pourront être par suite spécialement utilisés, quand on aura pour objectif thérapeutique la production d'une hypérémie médullaire. Les doses de strychnine nécessaires pour produire cet effet varient de 20 à 30 milligrammes par jour, en plusieurs fois; il faut diminuer ou augmenter ces doses selon qu'on associe à ce remède des substances synergiques ou antagonistes, l'opium par exemple ou la belladone. L'apparition de spasmes oblige à suspendre pendant quelques jours l'usage du médicament (Brown-Séquard).

A la suite de la strychnine, mais avec des titres plus affaiblis à la confiance du praticien, viennent se placer : 1° le soufre, le phosphore et l'ammoniaque. L'action de ces médicaments sur les vaisseaux capillaires de la moelle est restée obscure jusqu'à ce jour, mais les avantages qui en ont été retirés dans certains cas de paraplégies réflexes permettent de supposer qu'ils luttent contre l'anémie de la moelle, et font cesser l'insuffisance de son alimentation sanguine. En tout cas, leur action physiologique permet de les classer parmi les excitants généraux de la circulation. 2° L'iodure de potassium et, d'une manière générale, l'iode et ses composés. Ils augmentent aussi la fréquence du pouls, développent les capillaires artériels et accroissent la chaleur périphérique (Gubler) ; ces avantages peuvent-ils compenser le mouvement de dénutrition qu'ils provoquent dans les tissus? C'est au moins douteux, et si l'iodure de potassium a pour lui quelques succès discutables, l'inconvénient qui précède doit toujours au moins s'inscrire à son passif. 3° Un groupe qui comprend les poisons agissant sur la moelle épinière à la façon de la strychnine, mais dont les avantages thérapeutiques ont besoin d'un contrôle ultérieur; de ce nombre sont : la brucyne et l'igasurine qui accompagnent la strychnine dans les semences des strychnées; la picrotoxine, alcaloïde de la coque du Levant; la morphine, la nicotine, l'acide oxalique, le cyanure de mercure, le sulfure de carbone.

Enfin, pendant qu'on s'efforce de rétablir l'équilibre dans la vascularisation de la moelle, il ne faut pas oublier que la disette sanguine déprime les propriétés de

cet organe, en y ralentissant le mouvement de nutrition. A défaut de quantités suffisantes de sang, il y a donc encore intérêt à accroître les qualités alimentaires de celui qui continue de parvenir au cordon rachidien. Pour atteindre ce but, c'est sur la masse du liquide qu'il faut agir, c'est à l'état général qu'il faut songer. A ce titre, les toniques médicamenteux, tels qu'huile de foie de morue, préparations martiales et quinquina, les bains de mer qui servent, en outre, comme je l'ai déjà dit, à congestionner la moelle, les bains sulfureux qui joignent l'action spéciale du soufre à leur propriété de stimuler l'ensemble de l'économie, une alimentation substantielle, le grand air, le soleil et beaucoup d'exercice, devront être alliés aux moyens qui précèdent en les harmonisant avec les opportunités individuelles et les indications concomitantes.

Anémie totale ou constitutionnelle. J'ai dit en commençant que l'anémie de la moelle ne pouvait être totale qu'à la condition de dépendre d'un appauvrissement général du sang, et de se rattacher par conséquent à l'anémie constitutionnelle. Cette circonstance enlève toute individualité au trouble morbide dont il va être maintenant question, et le subordonne avec beaucoup d'autres phénomènes à la pathologie des affections chloro-anémiques. Toutefois, il faut considérer que dans ces dernières maladies, l'altération primordiale de la masse sanguine commande aux désordres définitifs dont se compose leur manifestation imagée, en intervenant par son influence dépressive au sein des divers systèmes fonctionnels et qu'on peut ainsi, graduant les responsabilités morbides, rallier autour des principaux appareils des groupes tout entiers de symptômes secondaires. Il y a là le motif et la définition de cette étude.

Celle de l'ischémie médullaire en a facilité la tâche et simplifié l'exposition. Nous savons maintenant quelles sont les conséquences du défaut de sang dans une partie de la moelle ; il nous est facile de prévoir et de comprendre ce qui résultera de sa suppression dans la totalité de l'organe. Chez les chiens et les lapins dont Kussmaul (A. Kussmaul und A. Tenner, *Untersuchungen über Ursprung und Wesen der fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung sowie der Fallsucht überhaupt*, in *Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre der Menchen*, etc., 1857, Bd III, Heft 1) anémiait l'axe spinal en garantissant l'encéphale, il se produisait une paraplégie des membres postérieurs souvent précédée de tremblements, une parésie des membres antérieurs avec secousses convulsives légères ; les sphincters de l'anus et de la vessie se contractaient pour se relâcher ensuite ; les mouvements respiratoires des parois abdominales, puis des muscles thoraciques et du diaphragme étaient abolis ; la température s'abaissait et la mort avait lieu par arrêt de la respiration. En joignant à ces phénomènes les troubles de la connaissance et des sens qui dépendent de l'anémie cérébrale, nous avons à peu près là le tableau de ce qui survient chez l'homme dans les grandes hémorrhagies, et les notions que nous avons acquises sur la manière dont se comporte le centre nerveux rachidien devant la soustraction subite et totale de son liquide nourricier, nous permettent de démêler parmi ces symptômes ceux qui dépendent de l'influence exercée sur la moelle par la diminution de la masse sanguine.

Mais la diminution même de cette masse sanguine n'est dans le corps humain qu'un épisode exceptionnel, et pour le moins qu'un état transitoire. Les pertes de sang rapides et considérables que l'expérimentation reproduit à volonté chez les animaux et qui surviennent chez l'homme par le traumatisme, par la rupture des poches anévrysmales ou l'altération des troncs artériels, sont plutôt des acci-

dents physiologiques que des troubles morbides, et si la mort n'en est pas le terme immédiat, la réduction du contenu vasculaire cesse promptement d'en être la conséquence. Toute hémorrhagie, en diminuant la pression sanguine, rompt l'équilibre entre le sang et les sérosités nourricières, et il en résulte une résorption de ces liquides aqueux qui ramène vers la normale la masse en circulation (G. Sée). Dans toutes les autres occasions de spoliation ou d'épuisement que rencontre l'économie, il est encore plus douteux que cette masse du sang subisse d'une façon permanente une diminution sensible, et, en tout cas, il serait malaisé de s'en rendre un compte exact, puisque sa proportion normale est loin d'être encore exactement évaluée. L'hydrémie doit donc se substituer à l'oligaimie dans nos préoccupations actuelles, et ceci nous ramène aux circonstances ordinaires de la pathologie des anémies, à l'étude de l'influence qu'un sang appauvri dans ses divers principes exerce en particulier sur la moelle épinière.

A l'intensité près, on conçoit qu'elle doit être de la même nature. Les désordres locaux auront beaucoup d'analogie, car l abaissement des hématies à la moitié, au tiers de leur chiffre normal, en atténuant la rougeur du sang, fera pâlir aussi le reflet des tissus, la fluidité plus grande du liquide nourricier en facilitant son passage à travers les tuniques des vaisseaux, entraînera le retrait des capillaires, et la pénurie de la nutrition provoquera de même l'atrophie des éléments nerveux. A leur tour, les fonctions de la moelle souffriront naturellement de la privation des divers principes du sang comme de la soustraction du sang lui-même, et il n'y aura guère de changé que la gravité des symptômes et la rapidité de leur évolution.

Ce n'est pas que cette évolution ne puisse être complète et toucher aussi à ses limites extrêmes ; les paralysies absolues du sentiment et du mouvement, tout en restant des accidents rares, sont toutefois des échéances possibles de la chlorose et des diverses anémies, et la lésion de la moelle les réserve aux manifestations les plus avancées de ces états morbides. Mais dans les circonstances habituelles, ou bien la souffrance progressive de tous les systèmes organiques confond les effets spéciaux du trouble spinal dans la débilitation profonde et générale de l'économie, ou bien la dose modérée de la dyscrasie sanguine maintient la disette nutritive dans les différents organes à un degré relativement supportable, et les désordres de l'innervation médullaire se bornent à ce mélange d'excitation et d'allanguissement que nous avons vu caractériser les débuts de l'ischémie rachidienne.

C'est donc cette première période qui caractérise surtout le rôle de l'anémie médullaire dans la représentation extérieure des affections chloro-anémiques, et sa lenteur même nous permet d'apprécier, avec plus d'exactitude, le mécanisme par lequel le trouble du centre spinal accouple ces deux ordres de phénomènes contradictoires. Comme un conducteur électrique, la moelle à l'état normal se charge de force, elle résiste au courant qui la parcourt, elle emmagasine momentanément dans ses cellules les transmissions qui s'échangent entre le cerveau et les organes, et ne dispense le mouvement qu'avec une graduation proportionnée à son énergie fonctionnelle. C'est cette condensation et cette dépense de mouvement dont la moelle est en particulier le siége, que Barthez avait entrevue et qu'il désignait par avance quand il créa les termes parfaitement appropriés de *forces radicales* et de *forces agissantes*, restés classiques jusqu'à ce jour dans la clinique Montpellieraine. Or, de même que les vrais toniques, le quinquina principalement, ont le pouvoir d'augmenter la réceptivité de la substance nerveuse, de même la

disette sanguine, quand elle n'est pas suffisante pour y abolir la propriété de transmission ou de dépense, affaiblit chez elle celle de réserve ou de condensation. Ainsi la moelle appauvrie devient en même temps un trop bon conducteur ; elle propage le courant nerveux avec moins d'intensité et avec trop de vitesse, couvrant d'une activité trompeuse les défaillances de l'énergie organique. Les faits morbides chez les sujets anémiés concordent de tout point avec les interprétations qui précèdent. Une fausse excitation entée sur un fond d'impuissance est le signalement de leur innervation médullaire, comme elle est le type accentué de leur état moral. La lenteur des mouvements, les lassitudes rapides, les lypothimies, la parésie des membres inférieurs se combinent chez eux avec les spasmes, la tendance aux convulsions, les palpitations, l'exagération des mouvements réflexes. Les sensations affaiblies dans leur intensité sont à la fois plus aisément provocables : de là, ce mélange bizarre d'anesthésies et d'hyperesthésies, de maintien de la sensibilité tactile avec perte des perceptions douloureuses, d'abaissement thermométrique aux extrémités des membres avec sensations de chaleur accusées dans les mêmes parties. En somme, convulsibilité et parésie, indolence et impressionnabilité, apparence d'énergie et débilité effective, exaltation des forces agissantes et disparition des forces radicales, tels sont les symptômes que la souffrance de la moelle associe chez les anémiques aux troubles des autres systèmes, et dont les Anglais ont si bien défini la nature par l'expression de *faiblesse irritable*.

Sans doute, il faut accorder que les névralgies et les anesthésies, les hyperesthésies cutanées et les douleurs musculaires tiennent en partie à la souffrance des cordons nerveux sensitifs et de leurs terminaisons, que les désordres plus rares du mouvement peuvent dépendre des troubles de l'innervation dans les nerfs moteurs (G. Sée). La motricité et la sensibilité cérébrales ont aussi leur part dans la production de ces mêmes phénomènes, tout en commandant à un certain nombre d'autres tels que migraines, vertiges, illusions des sens, somnolence et délire qui constituent avec eux le groupe des symptômes nerveux dans la chlorose et les anémies, et l'activité propre des ganglions sympathiques y intervient encore dans une certaine mesure, particulièrement en ce qui concerne les troubles cardiaques et les fonctions vaso-motrices. L'analyse pathogénique reste incapable de désunir scrupuleusement les culpabilités devant l'application parallèle des causes et l'analogie des résultats ; mais la fréquence relative des paraplégies quand la faiblesse musculaire atteint le degré d'impuissance motrice, la mobilité des douleurs qui les rattache plutôt à des phénomènes d'irradiation qu'à des points périphériques, la restriction habituelle de l'anesthésie que le compas de Weber limite aux avant-bras et aux jambes, semblent indiquer que dans la causalité de ces désordres spéciaux, la souffrance de la moelle entre pour une part au moins prédominante.

EMILE BERTIN.

BIBLIOGRAPHIE. — Anémie et ischémie. — ABERCROMBIE. *Pathological and Practical Researches on Diseases of the Brain and the Spinal Cord*. Edinb., 1836. — OLLIVIER (d'Angers). — *Traité des maladies de la moelle épinière*. Paris, 1837. — RAYER. *Traité des maladies des reins*, etc. Paris, 1839-41. — WATSON. *Lectures on the Principles and Practice of Phys*. London, 1843. — CALVERT HOLLAND. In *Edinb. Med. and Surg. Journ.*, 1845, t. LXIII, p. 325. — MOUTARD-MARTIN. *Paraplégies causées par des hémorrhagies utérines ou rectales*. In *Union méd.* Paris, 1852. — EISENMANN. *Leistungen in der Pathologie des Nervensystems*. In *Cannstatt's Jahresbericht*, 1853. — EKKER. *Dissertatio de cerebri et medullæ spinalis systemate vasorum capillari in statu sano et morboso*. Trajecti ad Rhenum, 1853. — ABEILLE. *Études cliniques sur la paraplégie indépendante de la myélite*. Paris, 1854. — WUNDERLICH. *Handbuch der Pathol. und Therapie*. Stuttgart, 1852-54. — HASSE. *Krankheiten des Nervenapparates*. In *Virchow's Handbuch*. Erlangen, 1855. — BAUMANN. *Therapeutische Beobachtungen*. In *Würtemb. Correspondenzblatt*, 1856. — GULL. *Case of Paraplegia Associated*

with Gonorrhea and Stricture of the Urethra. In *Med. Chir. Trans.*, t. XXI, 1856. — RAOUL LEROY D'ETIOLLES. *Des paralysies des membres inférieurs.* Paris, 1856. — ESNAULT. *Des paralysies symptomatiques de la métrite et du phlegmon utérin.* In Thèses de Paris, 1857. — KUSSMAUL und TENNER. *Untersuchungen über Ursprung u. Wesen der fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung, sowie der Fallsucht überhaupt.* In *Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen*, etc., Bd. III, Heft 1, 1857. — ROMBERG. *Lehrbuch der Nervenkrankheiten*, etc. Berlin, 1840-51-57. — COTHENET. *Du diagnostic des paraplégies.* In Th. de Paris, 1858. — MACARIO. In *Gaz. méd.* Paris, 1858, p. 161. — SCHIFF. *Lehrbuch der Physiologie.* Lahr, 1858. — VALLIN. *Des paralysies sympathiques des maladies de l'utérus et de ses annexes.* In Thèses de Paris, 1858. — MOORE (W.). *Case of Reflex Paraplegia.* In *Dublin Hosp. Gaz.*, 1859. — BROWN-SÉQUARD. *Course of Lectures on the Physiology and Pathology of the Central Nervous System.* Philad., 1860. — COHN. *Klinik der embolischen Gefässkrankheiten.* Berlin, 1860. — DU BOIS-RAYMOND. *Ueber den Stenon'schen Versuch.* In *Archiv für Anat. und Phys.*, 1860. — NONAT. *Traité pratique des maladies de l'utérus.* Paris, 1860. — PINEL (P.-C.). *Maladies de la moelle épinière, leur traitement.* Paris, 1860. — VAN BERVLIET *Observation de paraplégie chlorotique.* In *Annales de la Soc. de méd. de Gand*, 1861. — HANDFIELD (Jones). *On Simple or Neurolytic Paralysis.* In *Brit. Med. Journ.*, 1861. — SMITH. *Paraplegia Occurring in Young Children induced by Exposure to Wet and Cold.* In *Lancet*, 1861. — VULPIAN. *Sur la durée de la persistance des propriétés des muscles, des nerfs et de la moelle épinière*, etc. In *Gaz. hebd.*, 1861. — BRUNNICHE. *Sur la paralysie dite essentielle des petits enfants.* In *Arch. gén.*, oct. 1862. — HANDFIELD (Jones). *Some Remarks on the Causation of non-organic Paralysis.* In *Brit. Med. Journ.*, nov. 1862. — KRANS. *Des paralysies sans lésions matérielles appréciables.* Liége, 1862. — OPPOLZER. *Essentielle Lähmung der Kinder.* In *Allgem. Wiener med. Zeitg.*, 1862, n° 42. — GRAVES. *Leçons de clinique médicale.* Trad. de l'anglais, par S. JACCOUD. Paris, 1863. — WORMS. *De la paraplégie périphérique par refroidissement.* In *Gaz. hebdom.* Paris, 1863. — BROWN-SÉQUARD. *Leçons sur le diagnostic et le traitement des principales formes de paralysie des membres inférieurs.* Trad. de l'anglais par Richard GORDON. Paris, 1864. — JACCOUD (S.). *Les paraplégies et l'ataxie du mouvement.* Paris, 1864. — LABORDE. *Paralysie essentielle de l'enfance.* Paris, 1864. — PANUM. *Experimentelle Untersuchungen zur Physiol. und Pathol. der Embolie, Transfusion und Blutmenge.* In *Arch. für path. Anat. und Phys. und für klin. Medizin.* Berlin, 1863-1864, Bd. XXVII, S. 240, 433 et Bd. XXIX, S. 241, 481. — LUYS (J.). *Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal, sa structure, ses fonctions et ses maladies.* Paris, 1865. — FRASER. *A Case of Recovery from Reflex Paraplegia.* In *Med. Times and Gaz.*, may 1866, p. 518. — HAYDEN. *Case of Acute Paraplegia, arising Probably from Exposure to Cold.* In *Brit. Med. Journ.*, 1867, n° 9. — FELTZ. *Étude clinique et expérimentale des embolies capillaires.* Paris, 1868. — MÜLLER (Wilh.). *Fälle von Rückenmarksaffection*, u. s. w. In *Ienaische Zeitschr.*, Bd. V, 1869. — CLEMENT (Th.). *Die Krankheiten des Rückenmarks in ihrer Beziehung zu elektr. Strömen als Heilmittel. Die Vorläuferstadien der Spinalparalysen und ihre Behandlung.* In *Deutsche Klinik*, n° 3, 6 u. 11, 1870. — TOMMASI (S.). *Alcune lezioni cliniche sulle malattie del sistema nervoso. Intorno a due casi di malattie spinali.* In *Il Morgagni*, anno XII, disp. I, 1870. — JACCOUD (S.). *Traité de pathologie interne.* Paris, 1870-71.

E. B.

IV. DES COMPRESSIONS LENTES DE LA MOELLE ÉPINIÈRE. TUMEURS. Suspendue dans la dure-mère par les racines nerveuses et le ligament dentelé, la moelle est comme flottante dans la cavité du canal rachidien. Excepté à la région cervicale, ses membranes n'arrivent en aucun point au contact de la surface osseuse. Partout elle est séparée des parties rigides par un abondant tissu cellulo-adipeux parcouru par de nombreux vaisseaux. Cette disposition peut permettre à la moelle d'échapper pendant quelque temps à des causes modérées de compression. Mais, si la cause comprimante persiste, la rigidité de l'étui osseux ne tarde pas à faire porter sur le cordon nerveux l'effet fâcheux de la compression.

CAUSES DE LA COMPRESSION. Les produits capables de comprimer la moelle pourront venir du dehors, suivant les traces de conjugaison ou par une voie plus directe, dans les cas d'érosion de la paroi osseuse; d'autres se développent sur l'étui osseux lui-même, soit dans l'os, soit dans le périoste; d'autres enfin se forment à l'intérieur de la cavité et prennent naissance dans le tissu adipeux extérieur à la dure-mère; dans les racines nerveuses ou les cordons nerveux qui

résultent de la fusion de ces racines : dans la dure-mère ; dans l'arachnoïde ; dans la pie-mère ; enfin, la moelle elle-même peut être le point de départ de la tumeur qui va comprimer les éléments nerveux.

Les produits morbides développés dans la moelle elle-même forment un groupe à part. Dans ce cas, en effet, le tissu morbide intimement mélangé au tissu de la moelle, se substitue en quelque sorte à ses éléments, et ce n'est pas précisément par le mécanisme de la compression, que la paraplégie survient dans ce cas.

Tumeurs intra-spinales. Ces tumeurs primitivement développées dans le tissu de la moelle sont assez rares.

Le *gliome*, qui n'est pas rare dans le cerveau, se rencontre moins fréquemment dans la moelle. Dérivé du tissu conjonctif normal des centres nerveux, il reproduit, à l'état pathologique, les principaux caractères de la névroglie.

On le retrouve dans la moelle avec ses deux variétés, circonscrite et diffuse; mais, même dans le premier cas, il ne se sépare pas toujours nettement du tissu sain et peut rarement être énucléé. Nous n'avons pas à insister ici sur les caractères histologiques du gliome; notons seulement le développement souvent excessif de ses vaisseaux, d'où peuvent résulter des extravasations qui dépassent quelquefois les limites du tissu morbide et envahissent les portions saines de la moelle.

Le *tubercule solitaire* est une des tumeurs de la moelle les plus fréquentes ; il coïncide en général avec la tuberculisation d'autres organes.

Le *sarcome* et le *carcinome* avec leurs diverses variétés, ne paraissent pas se développer primitivement dans la moelle ; et quand ils paraissent comme produits de la généralisation, c'est plutôt dans les enveloppes qu'on les rencontre.

La *gomme syphilitique* est aussi rarement une tumeur intra-spinale.

Le *kyste du canal central* doit enfin être signalé. C'est le type de la compression de dedans en dehors. Son siége de prédilection est la région cervicale. Dans un cas de Gull et dans quelques autres, indépendamment de la parésie, il avait produit l'atrophie musculaire des membres supérieurs.

Tumeurs méningées. Elles sont plus fréquentes et, à part quelques cas de généralisation du carcinome à la dure-mère, ces tumeurs, suivant la remarque de Gull, sont presque toutes des néoplasies bénignes.

Le *sarcome* avec ses variétés *fibro-plastique* et *médullaire* se rencontre assez fréquemment, surtout à la face interne de la dure-mère.

Le *psammome* ou *tumeur arénacée* est l'un des produits qu'on rencontre le plus fréquemment. C'est cette tumeur que M. Lebert avait décrite comme fibro-plastique, qu'on a considérée plus tard comme un épithéliome, et dont MM. Cornil et Ranvier font un sarcome angiolithique. Elle est caractérisée surtout par des grains calcaires, autour desquels s'imbriquent des cellules aplaties, dont la disposition rappelle les globes épidermiques. Le développement de ces tumeurs est très-lent, aussi ne produisent-elles presque aucun symptôme quand elles siégent dans le crâne. Mais, dans le rachis, l'étroitesse de ce canal fait qu'elles deviennent assez fréquemment une cause de paraplégie.

Les *échinocoques* (Esquirol, Bartels) peuvent former tumeur sous l'arachnoïde viscérale.

La *pachyméningite interne* peut être une cause de compression de la moelle, soit qu'elle produise un *hématome* (Ruhle), soit qu'elle se présente sous la forme *hypertrophique*. Cette dernière variété, qui s'observe surtout à la région

cervicale, où elle produit une sorte d'étranglement de la moelle, paraît n'être pas très-rare.

Tumeurs extra-méningées. Ces tumeurs, qui prennent naissance dans le tissu cellulo-adipeux de la cavité rachidienne, agissent immédiatement sur la moelle en déprimant la dure-mère.

Le *carcinome* est une de ces tumeurs les moins rares. On l'y observe surtout comme manifestations secondaires dans le cancer du sein.

Le *sarcome*, les *kystes hydatiques*, les *abcès* peuvent aussi s'y développer primitivement. Mais, d'une façon générale, ces produits morbides viennent du dehors. Développés en dehors du rachis, ils peuvent pénétrer à l'intérieur suivant les trous de conjugaison. Cela s'observe surtout pour les kystes hydatiques (Cruveilhier), et pour les abcès prévertébraux surtout rétropharyngiens (*angina Ludovici*). D'autrefois, ces produits pénètrent dans le rachis, après avoir usé ou érodé les vertèbres (kystes hydatiques, anévrysme de l'aorte).

Les *névromes* développés au niveau des trous de conjugaison, doivent être également cités parmi les tumeurs intra-rachidiennes, capables de comprimer la moelle. Ce sont des fibromes et des myxomes de l'enveloppe conjonctive du nerf.

Tumeurs vertébrales. *Hypérostoses syphilitiques*. On les a souvent invoquées, mais leur réalité n'est pas encore rigoureusement établie.

Arthrite sèche. C'est une lésion très-rare, qui a surtout été observée au cou. L'épaississement osseux qui accompagne cette altération rhumatismale chronique, l'hypertrophie surtout de l'apophyse odontoïde, peuvent être poussés au point de comprimer la moelle.

Mal de Pott. On n'est pas encore très-exactement fixé sur le mode de production de la compression de la moelle dans le mal vertébral de Pott. On avait accusé la courbure anormale, exagérée et souvent anguleuse du rachis ; on supposait que la moelle s'aplatissait sur la saillie osseuse. Mais M. Cruveilhier a démontré que les déformations les plus exagérées de la colonne n'affectent en rien la moelle; Boyer et Louis ont signalé des cas où la paraplégie a disparu sans que la courbure ait subi la moindre modification; enfin MM. Brown-Séquard, Favre ont vu la carie vertébrale produire la paraplégie sans trace de déformation. Il a fallu alors accuser l'abcès osseux d'être l'agent de la compression.

D'ordinaire, un abcès caséeux, qui a son origine dans l'épaisseur ou à la surface de la vertèbre malade, soulève le ligament vertébral antérieur et le refoule dans la cavité du rachis, ce qui pourrait déjà être une cause de compression. Mais le plus souvent ce ligament se dissocie, le pus pénètre dans la cavité et arrive au contact de la dure-mère. Cette membrane s'enflamme d'une façon chronique et donne une pachyméningite externe caséeuse, minutieusement étudiée par M. Michaud. La végétation des parties externes de la dure-mère forme ainsi une sorte de champignon qui est le véritable agent de la compression.

Cancer vertébral. C'est encore une cause fréquente de paraplégie, bien que la paraplégie cancéreuse soit infiniment moins fréquente que le cancer vertébral : cette lésion osseuse existant souvent sans intéresser la moelle. Ce cancer des vertèbres est très-rarement primitif. Il peut se développer par propagation d'un cancer du voisinage ; mais dans l'immense majorité des cas, il survient à titre de lésion secondaire. C'est surtout à la suite du cancer du sein qu'on l'observe; mais on l'a vu également à la suite du cancer du rein, même du cancer de l'estomac, etc. Il apparaît sous forme de noyaux disséminés dans l'épaisseur des corps vertébraux

ou à l'état d'infiltration diffuse du tissu spongieux. L'altération peut rester limitée à l'os auquel elle se substitue en donnant à la colonne une mollesse élastique; elle peut aussi déborder extérieurement et végéter dans la cavité rachidienne. C'est dans ce dernier cas surtout que la moelle peut être comprimée; mais dans les deux cas, des accidents nerveux peuvent survenir que nous avons groupés sous le nom de paraplégie douloureuse des cancéreux et qui, en l'absence de lésions de la moelle, s'expliquent par la compression et par l'irritation des nerfs dans les trous de conjugaison. Cette compression et cettte irritation des nerfs dans les cas de compression de la moelle, n'appartiennent pas exclusivement au cancer vertébral; on les retrouve comme élément symptomatique important dans le mal de Pott, dans les méningites hypertrophiques, et l'on peut dire que les tumenrs intra-spinales seules échappent à cette complication qui a un intérêt réel pour le diagnostic.

Effets de la compression. Il se peut que dans quelques cas, la compression agisse d'une manière purement mécanique et que la paraplégie se produise sans altération de structure au niveau des points comprimés de la moelle épinière. Quelques faits relatifs à l'histoire des compressions brusques montrent que cela est possible. On a vu une paraplégie par luxation vertébrale disparaître après la réduction, une autre produite par l'affaissement subit de la colonne dans un cas de mal de Pott se dissiper après l'explication d'un appareil prothétique.

On ne peut pas démontrer rigoureusement que la paraplégie peut survenir uniquement par l'action mécanique de la compression, quand il s'agit de compression lente. D'autres éléments pathogéniques interviennent en effet. L'anémie de la partie comprimée a été invoquée; elle est parfois très-évidente à l'autopsie, surtout dans les cas tout à fait récents et assez rapides. On a pu supposer même que cette gêne de l'abord du sang était capable de concourir à la production des altérations de texture qui ne tardent pas à survenir, et qu'elle pouvait produire une sorte de ramollissement ischémique comparable au ramollissement du cerveau par obstruction artérielle. Quoi qu'il en soit de ces hypothèses, des altérations d'un autre ordre ne tardent pas à survenir dans le tissu de la moelle, au niveau du point comprimé.

On ne trouve pas seulement d'abondants corps granuleux avec d'innombrables granulations graisseuses dans la gaîne lymphatique des vaisseaux, comme cela se voit dans le ramollissement ischémique; on constate, de plus, une transformation fibroïde de la névroglie avec multiplication de ses éléments cellulaires; une disparition plus ou moins complète de la myéline; une dilatation des cylindres axiles qui semblent survivre au milieu de la destruction de l'organe. Ce travail, qui peut aboutir soit à la diffluence, soit à l'induration, rappelle le caractère de certaines myélites primitives et mérite d'être considéré comme une myélite interstitielle fibroïde.

Ce n'est pas au point comprimé que se bornent les altérations de la moelle épinière. Très-peu de temps après l'apparition des signes du début de la compression, des lésions très-étendues apparaissent dans toute la longueur de la moelle. Au-dessus du point comprimé, on les trouve dans les cordons postérieurs et quelquefois dans les cordons latéraux. Au-dessous du point comprimé, elles se limitent aux cordons latéraux.

Dans les cas où la compression est unilatérale, ces altérations fasciculées de la moelle sont également unilatérales Ces altérations rentrent dans ce que nous avons décrit sous le nom de dégénérations secondaires de la moelle épinière. On

a vu qu'une véritable sclérose fasciculée est le terme de ces dégénérations; il arrive donc un moment où, à la suite d'une compression locale, la moelle présente en un point une sclérose fibroïde transversale se prolongeant au-dessus et au-dessous avec des traînées de sclérose fasciculée. Mais on doit se rappeler aussi que les cylindres axiles, bien que malades, persistent, et l'on comprendra dès lors que si la cause comprimante vient à disparaître, comme c'est fréquent dans le mal de Pott, la moelle peut reprendre ses fonctions en recouvrant, en partie, sa texture. Nous disons : en partie, car, quand les malades succombent par une circonstance accidentelle après la guérison complète d'une paraplégie par compression, on retrouve toujours les traces très-manifestes d'une sclérose transversale et de scléroses fasciculées secondaires.

Symptômes de la compression. Les maladies qui peuvent amener la compression de la moelle peuvent se traduire par des symptômes tout à fait étrangers à une modification fonctionnelle quelconque de cet organe; tels sont la gibbosité, la déformation de la colonne, un abcès ossifluent, une douleur locale persistante.

Nous n'avons pas à parler de ces symptômes dont la place est marquée dans l'histoire de chacune de ces maladies. Il est pourtant certains symptômes qui ne dépendent pas de la lésion de la moelle elle-même, dont nous ne pouvons pas négliger l'étude. Ce sont ceux qui résultent de la compression ou de l'irritation des racines nerveuses et des nerfs dans les trous de conjugaison. Souvent ces symptômes existent seuls pendant un temps considérable, et, dès que la moelle est intéressée, ils existent presque constamment, même quand il s'agit d'une tumeur intra-spinale; car cette tumeur ne peut pas éviter la portion des racines nerveuses qui plonge dans la moelle. On comprend cependant que, dans ce dernier cas, ces symptômes doivent être très-atténués; Cruveilhier a dit avec raison que la douleur vive est un symptôme des tumeurs extra-spinales.

Ces symptômes de la compression ou de l'irritation des nerfs ou des racines nerveuses, dans les cas de compression de la moelle, sont généralement désignés sous le nom de pseudo-névralgies. En réalité, leur cause anatomique prochaine est une névrite comparable aux névrites traumatiques; elle se traduit par la douleur, la paralysie avec ou sans contracture et les troubles trophiques.

La douleur est périphérique; elle s'irradie suivant la direction du nerf irrité à son origine. Quelquefois limitée à une ligne douloureuse, elle peut occuper une surface plus ou moins large, suivant que la tumeur plus ou moins limitée affecte un ou plusieurs nerfs. Elle peut être, comme la cause comprimante, unilatérale ou bilatérale. Suivant le siége de la légion, elle peut similer la névralgie brachiale ou la sciatique, ou produire la douleur en ceinture ou seulement déterminer un point douloureux sur le tronc.

Ces douleurs sont d'autant plus intenses que la lésion comprimante agit avec plus de puissance au niveau des trous de conjugaison, ce qui arrive quand une tumeur extérieure, comme un anévrysme, tend à pénétrer dans le canal, ou quand la colonne devenue cancéreuse s'affaisse sur elle-même.

Cette dernière circonstance avait fait dire avec raison à Hawkins, à Gull, à Leyden que, dans le cancer vertébral, les douleurs sont presque caractéristiques. Ajoutons que cette assertion n'est exacte que pour le cancer vertébral avec affaissement des vertèbres ramollies.

L'état irritatif des nerfs comprimés peut produire aussi l'hyperesthésie du tégument dans la partie à laquelle se distribue le nerf affecté.

Quoique la cause soit permanente, la douleur, qui, d'ordinaire, est également permanente, peut subir des exacerbations par crises souvent nocturnes. Les mouvements actifs ou passifs suffisent parfois à déterminer ces crises; aussi certains malades dont la puissance musculaire est encore conservée sont, par ce procédé, dans l'impossibilité de marcher ou de se tenir debout. Lors des paroxysmes, les douleurs deviennent atroces; il semble aux malades que leurs os sont rongés ou broyés. D'autres fois, sans qu'on puisse encore l'expliquer, il y a une sensation remarquable d'apaisement.

A une période plus avancée on peut constater, sur les parties qui avaient été hyperesthésiées, un état d'anesthésie qui s'accompagne toujours de la douleur spontanée permanente (*anesthesia dolorosa*).

C'est à ce moment encore que l'on voit souvent apparaître les troubles trophiques le long de la distribution du nerf irrité, le *zona* ou les éruptions bullaires, parfois les eschares.

Les muscles animés par le nerf malade peuvent s'atrophier; dans quelques cas très-rares ils peuvent être paralysés et même contracturés. L'atrophie musculaire sans paralysie a été observée (Benedickt); elle s'accompagnait de conservation de la contractilité électrique et d'augmentation de la sensibilité électrique, caractères qu'on a attribués à l'atrophie musculaire par irritation.

Tels sont les symptômes qui peuvent être observés avant que la moelle soit comprimée et qu'on peut retrouver alors que la compression porte déjà sur cet organe, mais qui ne dépendent pas de la lésion médullaire, et que l'on doit attribuer uniquement à la compression ou à l'irritation des nerfs.

Passons maintenant à l'étude des symptômes qui relèvent directement de la compression lente de la moelle épinière.

Les compressions de la moelle épinière portent d'ordinaire sur toute l'épaisseur de l'organe. Très-exceptionnellement, la compression peut être unilatérale. Nous prendrons comme type de la description que nous avons à faire les symptômes qui se rapportent au premier cas. Ces symptômes propres de la compression de la moelle surviennent quelques semaines ou quelques mois après les symptômes indiqués plus haut et qui appartiennent à l'irritation des nerfs ou des racines nerveuses. Ils peuvent cependant survenir d'emblée, surtout dans les cas de tumeur intra-spinale.

On n'a pas recherché encore avec une rigueur suffisante l'ordre d'apparition de ces symptômes propres. Il semblerait que les troubles moteurs devraient débuter, puisqu'ils peuvent être le résultat d'une simple interruption mécanique des fibres nerveuses et que les troubles sensitifs, fourmillements, picotements, sensations de chaud et de froid supposent, d'après les notions physiologiques actuelles, une modification de la substance grise. En réalité, tantôt on constate d'abord la parésie; tantôt les sensations périphériques que nous venons d'indiquer apparaissent en premier lieu.

A ces troubles sensitifs du début nous pouvons ajouter la sensation de constriction, les douleurs articulaires. En tout cas, les troubles moteurs ne tardent pas à prédominer.

En effet, on peut dire que la transmission des impressions peut persister pendant très-longtemps, alors que la transmission motrice est supprimée; et tandis que les mouvements volontaires peuvent être totalement abolis, il est extrêmement rare que la perception des impressions soit supprimée ou même profondément modifiée. Il n'en est pas ainsi pourtant dans quelques cas de tumeurs intra-

spinales, dont le premier effet est de détruire la substance grise au sein de laquelle elles se développent.

Les troubles moteurs consistent d'abord en une simple parésie, devenant bientôt une paralysie plus ou moins complète, sans contracture, sans rigidité des muscles paralysés, sans soubresauts convulsifs. C'est la période de paralysie flasque.

Au bout de quelques semaines, quelquefois plus tôt, souvent au bout d'un mois et demi ou deux mois, quelquefois plus tard, apparaissent des secousses, des crampes dans les membres paralysés, qui deviennent pris de rigidité temporaire. Enfin survient la contracture permanente, symptôme à peu près constant à une certaine époque de la maladie.

Si la paralysie flasque est attribuée à bon droit à la simple interruption mécanique des cordons antéro-latéraux, cette période plus avancée où la paralysie s'accompagne de contracture peut être considérée comme l'effet de la myélite scléreuse des mêmes cordons survenant dans le cours de leur dégénération secondaire.

La contracture rigide surprend d'ordinaire les membres dans l'extension et les y maintient quelque temps; puis elle les entraîne dans une flexion qui augmente incessamment.

En même temps, le pouvoir excito-moteur du bout inférieur de la moelle augmente sous l'influence combinée de la suppression de l'action modératrice du cerveau et de l'irritation de la substance grise. Les actions réflexes s'exagèrent, et les membres paralysés entrent en convulsion sous l'influence du moindre attouchement, ou à l'occasion de la miction ou de la défécation.

Au bout d'un temps quelquefois assez long, on voit survenir des troubles de ces deux fonctions, rétention ou incontinence, contracture ou paralysie des sphincters. Si la compression siége au niveau de la région dorsale ou au-dessus, c'est la rétention qui domine ; si la compression est très-basse, c'est l'incontinence qui est la règle. C'est en effet la moelle qui, à l'état normal, tient les sphincters à l'état d'occlusion et l'influence cérébrale peut faire cesser momentanément cette action de la moelle. Si la moelle est lésée au-dessus du point où le cerveau exerce son action modératrice sur la substance grise médullaire, les sphincters se trouvent placés sans interruption sous l'empire de la moelle, ils restent contractés ; de là, rétention. Si la moelle est lésée au-dessous du point de départ des excitations qui déterminent la contraction habituelle des sphincters, ceux-ci se relâchent ; il y a incontinence. Cette interprétation n'est qu'une application de la théorie de Budge.

Les troubles de la sensibilité, à l'exception des fourmillements du début, arrivent d'ordinaire tardivement, excepté dans les tumeurs intra-médullaires, qui ont leur point de départ dans la substance grise. Ces troubles supposent que la compression est déjà portée à un haut degré. Signalons le retard des sensations, qui peut être quelquefois de trente secondes, la perversion des sensations, telle que le simple contact, provoque dans une étendue considérable et mal délimitée une perception de vibrations pénibles, ascendantes et descendantes, qui peuvent persister longtemps après la cessation de l'excitation. Signalons enfin les sensations associées, c'est-à-dire la perception, sur un point correspondant du membre du côté opposé, d'une sensation analogue à celle que provoque le contact ou tout autre excitant sur l'autre membre.

Ces symptômes du mouvement et de la sensibilité n'appartiennent pas exclusi-

vement aux compressions de la moelle ; on peut les observer dans les myélites transverses primitives ; mais il est rare qu'ils se rencontrent alors avec cet ensemble et cette intensité.

La nutrition des parties paralysées peut rester normale pendant des années ; les muscles gardent leur volume et leurs propriétés électriques. De même, la peau et la muqueuse vésicale restent normales. Mais souvent, sans cause apparente, on peut voir survenir la diminution de la contractilité électrique des muscles, l'atrophie rapide des membres, les eschares du sacrum. Ces accidents paraissent être le résultat d'une irritation du segment inférieur de la moelle.

Dans les cas où la compression ne porte que sur une partie latérale de la moelle épinière, on peut observer des symptômes tout différents. Un groupe de symptômes des plus remarquables est celui qui résulte d'une lésion complète en un point de la moelle de toute l'épaisseur d'une moitié latérale jusqu'au plan médian antéro-postérieur. Dans ce cas on observe la paralysie motrice des parties du corps situées au-dessous de la lésion et du côté de la lésion, et l'anesthésie du côté opposé. Si la compression siége à la région cervicale, c'est l'hémiplégie spinale avec anesthésie croisée ; si la lésion siége à la région dorsale, c'est l'hémi-paraplégie avec anesthésie croisée. Les faits cliniques sont venus confirmer les données de la pathologie expérimentale (Brown-Séquard). Du côté de la lésion, la sensibilité est conservée; il y a même hyperesthésie. Du côté opposé, la sensibilité est paralysée dans tous ses modes. Enfin, du côté de la lésion, on trouve une zone transversale d'anesthésie plus ou moins étendue, à la limite des parties hyperesthésiées et des parties saines. L'anesthésie du côté opposé à la lésion se limite exactement à la ligne médiane. Cette hémi-anesthésie ne peut être confondue avec aucune autre. Dans l'hémi-anesthésie hystérique, la sensibilité est paralysée du même côté que le mouvement, et, de plus, il y a hémi-anesthésie de la face. Dans l'hémi-anesthésie de cause cérébrale, il en est de même ; c'est du même côté que le mouvement et la sensibilité sont lésés, et la face aussi peut être anesthésiée. Il en est de même aussi pour les lésions d'un pédoncule cérébral. Dans les lésions unilatérales de la protubérance aux signes de l'hémi-anesthésie cérébrale se joint une paralysie du nerf moteur oculaire commun. Dans les lésions unilatérales du bulbe, les choses sont plus compliquées. La section des conducteurs de la sensibilité se faisant après leur entre-croisement dans la moelle, l'hémi-anesthésie est bien du côté opposé à la lésion, mais la section des conducteurs du mouvement se fait avant l'entre-croisement des pyramides ; l'hémiplégie spinale portera donc sur le côté du corps opposé à la lésion, c'est-à-dire du même côté que l'anesthésie. De plus, le prolongement bulbaire du nerf de la cinquième paire pouvant être lésé, on pourra avoir l'hémi-anesthésie faciale du côté de la lésion ; il y aura donc hémi-anesthésie croisée, paralysie du mouvement et du sentiment aux membres droits, par exemple, anesthésie faciale gauche si le bulbe est lésé à gauche. Aucune de ces hémi-anesthésies ne peut donc être confondue avec celle qui résulte de la compression d'une moitié latérale de la moelle épinière.

La disposition singulière de la paralysie motrice et de l'anesthésie tient à ce que les muscles d'une moitié latérale du corps sont placés sous la dépendance de la moitié correspondante de la moelle épinière, tandis que les conducteurs de la sensibilité, après avoir pénétré par les racines nerveuses dans la substance grise, s'entre-croisent et remontent vers l'encéphale en restant dans la moitié latérale de la moelle opposée à leur point d'origine à la périphérie. L'hémi-section de la

moelle détruit donc les conducteurs de la sensibilité qui viennent de la moitié opposée du corps. Au point même où siége la lésion, quelques racines postérieures peuvent être détruites dans leur trajet avant d'avoir opéré leur croisement. Ainsi s'explique cette zone d'anesthésie du côté de la lésion suivant la distribution des nerfs qui pénètrent dans la moelle au niveau du point lésé. Ces symptômes ne s'observent avec cette netteté que si la lésion de la moelle est complète et va bien jusqu'à la ligne médiane.

Dans les cas de compression latérale de la moelle, le segment inférieur peut s'irriter partiellement. Si l'irritation porte plus particulièrement sur la substance grise antérieure, on peut voir survenir plus ou moins rapidement l'atrophie et la perte de la contractilité musculaire du côté de la lésion. Si elle porte sur le cordon latéral, on verra apparaître la contracture permanente des muscles paralysés. Dans ces cas d'irritation secondaire du segment inférieur, on peut voir survenir des lésions articulaires du côté de la paralysie et des eschares du côté de l'anesthésie.

Dans les cas où la compression siége à la région cervicale, on peut avoir une paralysie limitée aux membres supérieurs à l'exclusion des membres inférieurs.

Tantôt il s'agit d'une compression ne portant que sur les nerfs qui doivent concourir à la formation du plexus brachial. On a alors les douleurs vives périphériques, la diminution de la contractilité électrique, l'augmentation de la sensibilité électrique, on peut avoir la paralysie musculaire avec contracture et l'atrophie des muscles ; plus tard, l'anesthésie et la perte des mouvements réflexes, toute relation ayant cessé entre la périphérie et la moelle.

Tantôt la moelle est comprimée, mais superficiellement. Les conducteurs destinés aux membres supérieurs que l'on suppose situés plus superficiellement sont seuls atteints. Dans ce cas, il y a conservation de la contractilité électrique, peu ou pas d'atrophie, pas d'anesthésie, conservation et même exaltation des mouvements réflexes.

Il existe d'autres paralysies spinales limitées aux membres supérieurs, elles ne résultent pas de compressions ; elles sont dues à une affection primitive de la substance grise des cornes antérieures. Il y a conservation complète de la sensibilité, paralysie et atrophie des muscles, suppression des mouvements réflexes. Si à ces symptômes succèdent les signes habituels de la compression de la moelle cervicale, on pourra soupçonner l'existence d'un gliome dont le point de départ aura été la substance grise des cornes antérieures.

D'autres particularités doivent être signalées dans l'histoire des compressions de la moelle cervicale : la possibilité de la mort subite comme dans la luxation de l'apophyse odontoïde, la paralysie de la vessie, la dilatation, puis la constriction de la pupille, la toux avec dyspnée, les vomissements répétés, la dysphagie, les attaques épileptiformes, le ralentissement du pouls.

Parmi ces symptômes, il en est qui, étant peu connus, peuvent induire en erreur. La toux et la dyspnée, liées aux pseudo-névralgies de la région supérieures du thorax, auraient pu faire croire au début d'une phthisie pulmonaire (Gull). Quant aux attaques épileptiques, qui parfois alternent avec de véritables syncopes, il ne faut pas les confondre avec ce que M. Brown-Séquard a désigné sous le nom d'épilepsie spinale et qui, dépendant de l'exaltation de l'activité réflexe du segment inférieur de la moelle, se traduit par des convulsions des membres inférieurs.

PRONOSTIC DE LA COMPRESSION. Le pronostic dépend, avant tout, de la cause comprimante.

On comprend qu'il ne saurait être le même pour un cancer de la colonne ou pour une tumeur syphilitique, etc. Cependant on pourrait croire que lorsqu'il s'agit de maladies curables qui, à un moment, ont comprimé la moelle, les troubles fonctionnels de cet organe doivent persister indéfiniment, même après la guérison de ces maladies; que l'atrophie que la moelle a subie en un point, que les dégénérations secondaires qui l'ont envahie dans toute sa longueur, sont des lésions définitives entraînant un trouble fonctionnel irrémédiable. On peut voir, d'après ce que nous avons dit plus haut, qu'il n'en est rien. Au niveau du point comprimé, comme dans la longueur des faisceaux dégénérés secondairement, les cylindres d'axe persistent et peuvent devenir le point de départ d'une restauration partielle compatible avec le retour des fonctions. C'est, en effet, ce qu'on a assez souvent l'occasion d'observer à la suite du mal de Pott, non-seulement chez les enfants où la chose est fréquente, mais même chez l'adulte.

TRAITEMENT DE LA COMPRESSION. Il n'y a pas, à proprement parler, de traitement de la compression de la moelle, il y a le traitement des maladies qui peuvent produire la compression, traitement que nous n'avons pas à exposer ici. Nous n'avons aucun moyen qui puisse s'opposer à l'atrophie avec dégénérescence graisseuse ni à la production de la myélite fibroïde qui se développent dans le segment de la moelle correspondant à la compression, ni aux altérations secondaires atrophiques et scléreuses qui se produisent dans toute l'étendue de l'organe. Mais quand la cause comprimante a disparu, peut-on hâter la restauration des portions lésées de la moelle? Il est difficile de le dire. M. Charcot a montré que les pointes de feu sont souvent l'occasion du retour des mouvements à la suite du mal de Pott; mais cette action révulsive agit-elle directement sur la nutrition de la moelle, ou n'a-t-elle pas plutôt pour effet de hâter la résorption complète de l'exsudat, qui, en maintenant un reste de compression, empêchait la restauration du tissu nerveux. Le même observateur a vu aussi la paraplégie consécutive au mal de Pott disparaître après un traitement longtemps continué par le nitrate d'argent; mais on voit si souvent le mouvement reparaître, dans ces cas, en dehors de tout traitement, qu'il est difficile d'accorder une grande valeur à cet agent thérapeutique.

Une indication qui résulte quelquefois de l'intensité de la contracture permanente, c'est le soin que le médecin doit apporter à empêcher la pression trop forte et trop constante des genoux l'un contre l'autre, ce qui est parfois l'occasion d'eschares. Ce n'est que par des moyens mécaniques, par l'interposition de coussins, que l'on peut s'opposer à cet effet de la contracture. Lutter contre elle par les moyens médicaux, en faisant usage des médicaments qui diminuent le pouvoir excito-moteur de la moelle, c'est chercher la réalisation d'une indication bien difficile à satisfaire.

Il faut dire cependant que s'il est difficile d'atténuer l'irritation du segment inférieur de la moelle comprimée, il est facile d'amener l'exaltation de son pouvoir réflexe, et que la strychnine, en particulier, provoque, même à petites doses, des convulsions des membres inférieurs, un empoisonnement limité à la région de la moelle située au-dessous du point comprimé. BOUCHARD.

BIBLIOGRAPHIE. — Compression. — TURCK (L.). *Ueber secundäre Erkrankungen einzelnen Rückenmarksstränge*. In *Compt. rend. acad. des sc. de Vienne*, 1851-1853. — LEYDEN. *Die graue Degeneration der hinteren Rückenmarksstränge*. Berlin, 1863. — BOUCHARD. *Rapport*

sur une observation de compression de la moelle. In *Bulletins de la Société anatomique*, juillet 1864. — LOUIS. *Recherches d'anatomie path.* — BROWN-SÉQUARD. *Lectures on the Diagnosis and Treatment of the Principal Forms of Paralysis of the Lower Extremities*. Lond., 1861. — CRUVEILHIER. *Anat. path. du corps humain*. — BOUCHARD. *Des dégénérations secondaires de la moelle épinière*. In *Arch. gén. de méd*, 1866. — MICHAUD. *Sur la méningite et la myélite dans le mal vertébral*. Thèse de Paris, 1871. — TRIPIER (L.). *Du cancer de la colonne vertébrale et de ses rapports avec la paraplégie douloureuse*. Thèse de Paris, 1866. — LEUDET. *Curabilité des accidents paralytiques consécutifs au mal vertébral de Pott*. In *Soc. de Biol.*, 1862-1863. — CEYLEY. *Patholog. Soc.*, t. XVII. — BARTELS. *Ein Fall von Ecchinococcus innerhalb des Sackes der dura mater spinalis*. In *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, t. V, 1869. — LÉPINE. *Bull. Soc. anat.*, 1867. — HAWKINS. *Case of Malignant Disease of the Spinal Column*. In *Med. Chir. Transact.*, 1845. — LEYDEN. *Ueber Wirbelkrebs*. In *Annales de la Charité*, t. I. — CHARCOT. *Sur la paraplégie douloureuse*, etc. In *Soc. méd. des hôp.*, 1865. — CHARCOT et COTARD. *Sur un cas de zona du cou*. In *Soc. de Biol.*, 1866. — CHARCOT. *Hémiparaplégie déterminée par une tumeur qui comprimait la moitié gauche de la moelle épinière*. In *Arch. de phys.*, 1869. — GURLT. *Handb. der Lehre von der Knochenbrücken*. 1864. — HUTCHINSON. *On Fractures of the Spine*. In *Lond. Hosp. Reports*, 1866. — CHARCOT. *Leçons sur les maladies du système nerv.*, 1873. — BASTIAN (H.-Ch.). *Med. Chir. Transact.*, 1867.

BOUCH.

V. INFLAMMATION (MYÉLITE). HISTORIQUE. Hippocrate savait que les affections de la moelle produisent la paralysie du mouvement et de la sensibilité. *At vero si spinalis medulla, aut ex casu, aut aliqua quapiam externa causâ, aut sua sponte laborarit, et crurum impotentiam facit, ut ne tactum quidem percipiat æger, et ventris, et vesicæ, adeo ut ne primis quidem diebus stercus aut urina nisi coacte reddatur. Quod si morbus inveteraverit, et stercus et urina ægro inscio prodit, tandemque non longo post intervallo perit* (*Œuvres d'Hippocrate*, livre II des *Prédictions*).

Hippocrate signale encore les effets des diverses sortes de gibbosité, ceux de la contusion et des fractures des vertèbres.

Galien n'ajoute rien d'essentiel à ce tableau. A cela se bornèrent les notions d'alors, et on peut presque ajouter les notions de tous les siècles qui ont précédé le nôtre. Lorsqu'au siècle dernier, Ludwig (*Tractatio de doloribus ad spinam dorsi*, 1770) et J.-P. Franck (*De vertebralis columnæ in morbis dignitate*, 1791) eurent appelé une attention plus spéciale sur les maladies de la moelle, elles commencèrent à être étudiées séparément. Des travaux spéciaux parurent sur l'hydrorachis, l'irritation spinale, le ramollissement, et l'inflammation de la moelle; les mots *spinitis* et *myelitis* furent créés. Haefner publia à Marburg, une dissertation (*De medullæ spinalis inflammatione*, 1799). Le mot myélite fut employé la première fois peut-être en 1813 par Harless (*Dissertation inaugurale de myelitide*, Erlangen, 1814; — *Praktische Bemerkungen ueber die Myelitis*, dans Harless, *Jahrbücher*, 1815, t. II, p. 260). En 1818, J.-P. Franck employait encore les désignations *rachialgitis* pour les inflammations de la moelle et des enveloppes, et *rachialgis* pour les autres maladies intrarachidiennes. En 1820, nous retrouvons encore le mot spinitis (Clot, *Recherches et observations pathologiques sur le spinitis*, thèse Montpellier, 1820; — Macari, *Mém. et obs. sur la spinitis* (*Annales de la Soc. de méd. prat. de Montpellier*). En 1823, parut le traité d'Ollivier d'Angers qui fut complété dans les éditions suivantes. Cet ouvrage fait date dans l'histoire des myélites. Il contient, outre les travaux faits jusqu'à ce jour, un immense recueil de faits et de documents qui ont continué à être utilisés pour les travaux ultérieurs. Puis vinrent les travaux d'anatomie pathologique, qui, science alors toute française, imprimèrent à la médecine contemporaine une direction nouvelle. L'œuvre monumentale de Cruveilhier est riche de faits cliniques et anatomo-pathologiques, sur les diverses

formes de myélite. Puis vinrent les travaux de physiologie et d'anatomie de la moelle, qui, en précisant les fonctions des diverses régions de l'axe spinal, servirent à l'interprétation des symptômes, en même temps que l'observation clinique contrôlée par l'autopsie servait à vérifier et à compléter les données de l'expérimentation.

L'histologie d'abord développée en Allemagne, contribua puissamment à faire progresser la pathologie de la moelle. Grâce aux moyens d'investigation nouveaux, au microscope, à la physiologie expérimentale, et aussi à l'application de l'électricité à l'étude des paralysies, grâce encore au développement de l'esprit d'observation aidé de ces instruments nouveaux, un progrès considérable se réalisa rapidement. La myélite ne resta plus *une maladie*, mais devint *un groupe de maladies*. Une série d'entités morbides distinctes découvertes par la clinique purent être rattachés par l'anatomie pathologique à des altérations anatomiques spéciales et assez nettement déterminées. L'atrophie musculaire progressive, la paralysie spinale de l'enfance et des adultes, l'ataxie locomotrice, la paralysie glosso-labio-laryngée, la sclérose des cordons latéraux, la sclérose en plaques prirent successivement naissance, à la gloire de la médecine française qui, un instant éclipsée par nos rivaux d'outre-Rhin, a repris depuis quelques années, un nouvel et fécond essor. Il ne se ralentira plus, j'espère, si rien ne vient mettre obstacle au libre développement de l'esprit scientifique.

Je m'arrête. L'histoire des myélites se confond avec la science même. Elle est dans les pages qui suivent.

Définition. La Myélite est l'inflammation de la moelle épinière.

Ce mot inflammation, ne répond pas à un procès histologique bien défini ; mais sous ce nom sont confondus une série d'états morbides divers qui n'ont de commun que la cause *irritation* qui leur donne naissance. Une inflammation est un procès analogue à celui qui peut être déterminé par l'influence d'une cause irritante, non spécifique. A la suite de contusion, de section, de lésion expérimentale de la moelle, on voit se produire des suppurations, des ramollissements, des indurations scléreuses de cet organe ; ces lésions sont dites inflammatoires ; lorsque la cause irritante nous échappe, que la maladie se développe spontanément, nous l'appelons myélite, par cela seul qu'elle reproduit dans la moelle ces désordres que nous savons pouvoir être produits par l'irritation.

Dans le tissu médullaire, comme dans la plupart des parenchymes, l'irritation agit sur l'élément parenchymateux lui-même, fibre et cellule nerveuse d'une part, sur l'élément connectif interstitiel, la névroglie, d'autre part. Or l'expérience montre que l'élément nerveux, dans l'inflammation, ne joue qu'un rôle passif ; il ne subit que des altérations régressives, atrophiques, qui annihilent ses fonctions ; l'élément interstitiel seul, la névroglie, entre en activité ; et de cette suractivité fonctionnelle et nutritive résulte une néoformation soit de globules purulents, soit d'éléments connectifs nouveaux.

Comment se forme le *pus* dans le tissu nerveux ? Hayem a constaté que sous l'influence de l'irritation, les cellules de la névroglie se gonflent et présentent bientôt des noyaux multiples ou même une multiplication endogène. Après ce premier stade de formation dans lequel les éléments des parois vasculaires sont également entrés en activité, les éléments multipliés prennent, d'une part, vers le centre du foyer qui est le point principal de l'irritation, les apparences de plus en plus manifestes d'éléments du pus ; tandis que de l'autre ils s'organisent en couches successives de corps fibro-plastiques. Disons toutefois, que les éléments

conjonctifs de la névroglie ne forme pas aussi facilement du pus que le tissu conjonctif sous-cutané; la myélite suppurée est le plus souvent consécutive à une suppuration des méninges ou des vertèbres. Le pus se propage des méninges au tissu de la moelle; il se fait rarement d'emblée dans la moelle.

Les éléments proliférés de la névroglie, au lieu de mourir sous forme de pus, continuent plus souvent à vivre et à se transformer en tissu lamineux. Alors la névroglie s'épaissit, l'élément nerveux peut être conservé ou atrophié par compression. C'est la *sclérose* ou *myélite interstitielle* qui peut avoir un début aigu caractérisé par la multiplication rapide des éléments de la névroglie, mais dont l'évolution ultérieure est chronique, caractérisée par la transformation lente et progressive de ces éléments en fibres connectives.

Nous avons dit, que l'irritation de la substance nerveuse engendre rarement du pus. Lorsque cette irritation est aiguë, au lieu d'aboutir à l'abcès, elle aboutit au *ramollissement aigu* : c'est-à-dire à la transformation granulo-graisseuse des tubes et cellules nerveuses ; ces éléments se nécrosent, frappés de mort par la cause irritante, et ces produits nécrosés, mêlés au liquide exsudé et au sang extravasé, donnent lieu consécutivement à un ramollissement plus ou moins diffluent, plus ou moins rouge, qui par la résorption du sang et la décoloration graisseuse, peut devenir jaune ou blanc.

Tels sont, d'un point de vue général, les procès anatomo-pathologiques qui constituent la myélite aiguë et chronique : *suppuration*, *ramollissement* rouge, jaune ou blanc et *sclérose*. Revenons maintenant sur chacune de ces trois formes diverses, susceptibles d'ailleurs de se combiner.

La suppuration et le ramollissement évoluent d'ordinaire, ou du moins, commencent à évoluer avec une certaine acuité ; ce sont les lésions de la *myélite aiguë*. La sclérose, procès lent et graduel, donne lieu aux symptômes de la *myélite chronique*.

Établissons d'abord deux grands chapitres, myélite aiguë et chronique. Division artificielle ! car la myélite aiguë peut devenir chronique ; la myélite chronique peut subir des recrudescences aiguës ; il y a des évolutions subaiguës. Les myélites n'étant pas des affections à marche cyclique, circonscrite dans un nombre de jours limités, leur marche est sujette à autant de variations qu'il y a de malades ; et on ne peut donner de ces maladies qu'une description générale, un peu artificielle, résultante de l'ensemble des observations.

A. Des Myélites aigues. Anatomie pathologique. 1° *Inflammation suppurative ; abcès ou infiltration purulente de la moelle.* Rien n'est plus rare que la myélite suppurée idiopathique. « Il nous paraît douteux, disait Calmeil dans le *Dictionnaire de* 1839, que la moelle spinale ou l'une de ses portions puisse se convertir en pus. Abercrombie en publiant trois exemples de suppuration non circonscrite de la moelle épinière, exemples qu'il emprunte à Brera, demande si l'auteur italien n'a pas pris pour de la suppuration un état de ramollissement de la substance nerveuse. On peut admettre tout au plus, dans le cas où M. Brera, dit que la moelle était ramollie et suppurée dans une grande étendue, qu'une certaine quantité de pus était mêlée à la substance nerveuse, devenue comme fluide et déliquescente.

On trouve du pus à l'état d'infiltration dans un ou plusieurs points de la moelle épinière enflammée à la suite des contusions, des blessures éprouvées par cet organe. Velpeau a rencontré sur un blessé un abcès circonscrit du volume d'une noisette dans l'épaisseur des cordons antérieurs de la moelle dorsale Col-

lini a trouvé vis-à-vis la septième vertèbre cervicale une cavité remplie par une matière purulente d'un gris-brun verdâtre qui remontait en formant une trainée légère dans l'épaisseur de la moelle jusqu'au niveau de la quatrième vertèbre cervicale environ. Abercrombie a vu dans la moelle allongée un kyste dont la surface intérieure avait l'apparence ulcérée et dont la cavité était remplie par un abcès d'apparence scrofuleuse. »

Depuis que ceci était écrit, la littérature médicale ne s'est pas beaucoup enrichie d'observations d'abcès de la moelle. Je citerai une observation de Fairbrother (*Paraplegia. Abscess of Spinal Marrow, in Med. Times and Gaz.*, 1852), une observation de Carswell (*Illust. of the Elementary Forms of Disease.* London, 1838). Tous les faits signalés par Gintrac sous le nom de myélite suppurée ne sont en réalité que des méningo-myélites. On peut donc affirmer que la suppuration circonscrite ou diffuse de la moelle est presque toujours consécutive à une affection des méninges, du rachis, ou à un traumatisme. Elle se rencontre dans la méningite cérébro-spinale épidémique, dans le mal de Pott, ou à la suite d'eschares du sacrum. L'histoire de la myélite suppurée se confond avec l'histoire de la méningite spinale, et avec celles des affections du rachis.

2° *Ramollissement inflammatoire.* C'est sous cette forme que se présente le plus souvent la myélite aiguë. Le ramollissement peut être diffus ; dans ce cas, il est central et occupe une grande étendue de la substance grise de la moelle (*Myélite diffuse centrale*).

D'autrefois il est circonscrit et forme un ou plusieurs foyers qui, tantôt traversent toute l'épaisseur de la moelle, tantôt n'occupent qu'une partie des cordons et de la substance grise de l'organe ; la grandeur des foyers de ramollissement varie du volume d'un pois jusqu'à une étendue de plusieurs centimètres. Les méninges sont ordinairement, à leur niveau, injectées, épaissies, adhérentes au tissu ramolli, s'il occupe la périphérie. La moelle peut être turgescente et tuméfiée au niveau de ces foyers.

La couleur des parties ramollies est blanchâtre, rosée, jaunâtre, ou brun foncé, suivant l'état de réplétion sanguine des vaisseaux et suivant la quantité de sang extravasé. On voit quelquefois à l'œil nu des points ecchymotiques et des vaisseaux distendus. Ordinairement le foyer subit des transformations successives de teintes suivant les transformations qui s'opèrent dans les matières colorantes du sang. D'abord uniformément rouge ou parsemé de taches sanguines, il se décolore en jaune gris ou chocolat ; plus tard, il peut être complétement décoloré.

Le microscope montre les tubes nerveux brisés, déformés, en massue ou en boules ; la myéline est segmentée, divisée en petites masses éparses, formant des globes à doubles contours.

Cette segmentation de la myéline est très-rapide ; on l'observe déjà vingt-quatre heures après le début de la maladie. En outre, on trouve dans le foyer de ramollissement une assez grande quantité de globules blancs, les uns normaux, les autres remplis de pigment sanguin, des granulations graisseuses et des corps granuleux ; ces éléments existent aussi dans les gaînes lymphatiques périvasculaires.

Les altérations que nous venons de décrire répondent à une nécrose des éléments nerveux et vasculaires. Dans certains cas de myélite expérimentale, on n'a constaté que cela : rien à l'autopsie ne distingue cette nécrose consécutive à l'irritation, c'est-à-dire par myélite, de la nécrose consécutive à la compression ou à une obstruction vasculaire. On peut contester à ces lésions l'épithète inflam-

matoire : les éléments histologiques n'ont pas subi de véritable évolution; la cause irritante les a d'emblée frappés de mort.

Mais d'ordinaire, ce ramollissement s'accompagne d'autres lésions qui annoncent une évolution inflammatoire. On peut décrire alors deux phases au procès morbide. La première phase ou période est caractérisée à l'œil nu par l'hypérémie et le gonflement.

Première période. Hypérémie et gonflement. Le réticulum fibrillaire de la moelle se gonfle, s'épaissit, devient trouble, granuleux, a des contours moins nets. Les cellules de la névroglie, myélocytes de Robin, augmentent de dimensions, se gonflent, deviennent vésiculeuses; les noyaux peuvent se multiplier, devenir libres, s'entourer d'une couche de protoplasma irrégulière et granuleuse; quelquefois les cellules forment des plaques irrégulières renfermant jusqu'à douze et quinze noyaux, rappelant les cellules à myéloplaxes de Robin, cellules conjonctives à prolifération endogène. Dans une observation de myélite expérimentale déterminée par l'introduction d'iode dans la moelle d'un cobaye, Hayem et Liouville rencontrèrent dans le foyer des cellules très-considérables, allongées, à un ou deux noyaux (Thèse de Dujardin-Baumetz, *De la myélite aiguë*, 1872).

A côté de l'évolution néoformatrice de la névroglie, on peut rencontrer les altérations atrophiques des éléments nerveux; ou bien ceux-ci peuvent être inaltérés; Hayem les a vus sains au milieu du pus cérébral.

D'autrefois les cellules de la substance grise sont altérées, soit que l'irritation se propage par la voie du réticulum conjonctif jusqu'à elles, soit qu'elles soient comprimées par le réticulum conjonctif épaissi, soit enfin que la cause irritante agisse directement sur les cellules nerveuses. Il résulte des observations de L. Clarke, de Charcot, Joffroy, Gombault, etc., que la cellule nerveuse peut s'atrophier dans diverses formes de myélite aiguë et chronique, par le processus suivant.

Il se fait d'abord une accumulation considérable de pigment ocreux dans la cellule dont la partie transparente tend à s'amoindrir progressivement en même temps que les prolongements cellulaires se flétrissent et s'effacent. Le noyau s'atrophie et disparaît. Au dernier terme, le corpuscule ganglionnaire n'est plus représenté que par une petite masse pigmentaire irrégulièrement globuleuse ou hérissée de prolongements très-courts, laquelle peut elle-même disparaître sans laisser de traces. Insistons sur cette *atrophie de la cellule nerveuse*, en raison du rôle que nous la verrons jouer dans l'évolution clinique de la maladie.

Charcot (*Arch. de physiol.*, 1872, p. 93) a signalé une autre altération des cellules nerveuses qu'il a observée dans un cas d'hémorrhagie de la moelle cervicale : les cellules nerveuses multipolaires dans la corne antérieure gauche, au voisinage du foyer, étaient colossalement tuméfiées, de plus globuleuses; leurs parois étaient bosselées, les prolongements de ces cellules épaissis et tortueux. La substance qui constituait le corps des cellules ainsi altérées se colorait d'ailleurs fortement par le carmin ; elle était finement granuleuse, légèrement opaline, et, de plus, quelque peu opaque. Le noyau et le nucléole ont toujours paru conserver les caractères de l'état normal. M. Dujardin-Baumetz (*loco citato*) et Grancher ont vu une altération peut-être analogue dans un cas de méningo-myélite déterminée expérimentalement par section de la moelle chez un chien qui mourut au bout de cinq jours : « Les cellules de la substance grise ont presque doublé de volume; ce gonflement porte sur la plupart des cellules; leur protoplasma est devenu plus clair, plus réfringent, moins granuleux; leurs prolongements sont conservés et le noyau est gros, irrégulier, comme fragmenté. »

Outre la tuméfaction des cellules nerveuses motrices, on peut observer une tuméfaction des cylindres d'axe des tubes nerveux.

Frommann signala d'abord cet état dans un cas de myélo-méningite subaiguë, non-seulement au niveau de la partie de la moelle la plus lésée, mais encore à une grande distance de ce foyer, sur des points affectés secondairement. Charcot (*loco citato*) a constaté, dans un cas de myélite traumatique, où la mort était survenue vingt-quatre heures après l'accident, au voisinage de la plaie, les cylindres axes triplés d'épaisseur; l'enveloppe de myéline ne s'était pas développée à proportion, et elle formait autour des cylindres hypertrophiés une couche circulaire mince. Les coupes longitudinales permirent de constater, dans ce cas, que les cylindres d'axe présentaient de distance en distance des renflements fusiformes, et c'est seulement au niveau de ces parties renflées qu'ils étaient augmentés de volume. Joffroy (*ibidem*) a constaté la même lésion dans le voisinage de foyers de ramollissement aigu sur une étendue de 1/2 à 1 centimètre au-dessus et au-dessous des foyers; ces cylindres étaient isolés ou réunis par groupes au milieu de tubes normaux. Enfin W. Müller a observé cette même tuméfaction moniliforme des cylindres d'axe dans un cas de myélite aiguë traumatique avec mort au bout de quinze jours; et cette altération se trouvait non-seulement dans le foyer de ramollissement ou à son voisinage, mais encore bien au-dessous de ce foyer dans les cordons latéraux (myélite descendante consécutive), à peu près dans toute la hauteur de la région dorsale.

Quelle est l'évolution ultérieure de ces lésions? La tuméfaction des cellules nerveuses est-elle une altération analogue à la tuméfaction trouble des cellules épithéliales due à une irritation nutritive?

Cette lésion est-elle stationnaire, susceptible de retour à l'état physiologique? Aboutit-elle toujours à l'atrophie de la cellule décrite précédemment?

La tuméfaction des cylindres axes qui a été vue sans altération concomitante du cylindre de myéline et de la névroglie environnante peut être le fait primitif dans la myélite aiguë; l'irritation frappe d'abord les éléments nerveux; d'autrefois elle est consécutive à l'inflammation de la névroglie. Que deviennent ces fibres nerveuses consécutivement? On a vu la partie tuméfiée devenir inégale et se fendiller, se diviser en plusieurs masses inégalement globuleuses et indépendantes après s'être dépouillée de myéline; mais des observations ultérieures sont encore nécessaires pour juger d'une façon positive la valeur de ces lésions.

Quoi qu'il en soit, cette première période de la myélite aiguë caractérisée macroscopiquement par le gonflement et l'hypérémie, histologiquement par la prolifération de la névroglie avec ou sans atrophie ou gonflement des cellules nerveuses et des cylindres d'axe, peut être suivie de la seconde caractérisée par le ramollissement.

Deuxième période. Ramollissement. Ce ramollissement atteint un degré variable depuis une légère diminution de consistance jusqu'à la fluidité complète: une exsudation séreuse, plus ou moins riche en globules blancs ou rouges, baigne les tissus; les cellules de la névroglie, multipliées, nagent dans l'exsudat sous l'apparence de cellules embryonnaires ou de corps granuleux. On y rencontre des gouttelettes de graisse libre, des gouttelettes de myéline, des tubes nerveux fendillés et fragmentés; les gaînes lymphatiques des vaisseaux présentent de bonne heure une multiplication très-abondante de leurs cellules lymphatiques qui peuvent aussi subir l'altération granulo-graisseuse.

C'est à cette période de leur évolution que l'on rencontre ordinairement dans les autopsies le ramollissement inflammatoire de la moelle.

A une période plus avancée, il peut se trouver dans les parties ramollies des foyers constitués par des cavités irrégulières décrites par L. Clarke sous le nom de *désintégration granuleuse*. Comme c'est surtout dans certaines formes de myélite chronique qu'a été observé cet état anatomique, nous le décrirons plus loin.

Mais arrêtons-nous un instant aux hémorrhagies qui peuvent se faire dans la substance ramollie de la moelle. Tantôt le sang épanché se ramasse dans une cavité plus ou moins anfractueuse (sur 31 cas, 15 fois d'après Hayem), tantôt il et mêlé à la substance nerveuse et constitue seulement un ramollissement rouge. Chose importante à noter, c'est toujours dans la substance grise de la moelle que l'hémorrhagie a lieu; dans quelques cas rares, elle envahit les faisceaux blancs. L'infiltration est tantôt complétement centrale, tantôt un peu latérale, détruisant une des cornes antérieures ou postérieures et formant quelquefois une sorte de tube de substance ramollie (*voy.* Hayem, *Des hémorrhagies intra-rachidiennes*, 1872). Dans une observation très-intéressante de Bourneville (*Gaz. méd.*, 1871, p. 451), il est dit qu'un foyer sanguin occupait la région cervicale de la moelle s'étendant en hauteur depuis le niveau de la première paire cervicale jusqu'au niveau de la septième; ce foyer occupait la moitié interne et postérieure de la corne antérieure gauche de la substance grise et se prolongeait en avant dans l'épaisseur du cordon antéro-latéral du même côté. C'est dans ce cas que Charcot trouva la tuméfaction des cylindres d'axes et des cellules nerveuses dont nous avons parlé.

Le foyer peut être pisiforme, atteindre 10 à 15 centimètres ou s'étendre à tout l'axe gris de la moelle.

La réalité du ramollissement hémorrhagipare est démontrée pour la moelle.

Il paraît même certain, d'après Charcot, que la plupart des observations d'hématomyélie ne sont, en réalité, que des observations de myélite avec hémorrhagie secondaire. Hayem, dans son excellente thèse d'agrégation, après avoir soumis à l'analyse critique tous les faits connus dans la science, conclut ainsi : « l'hémorrhagie de la moelle nous paraît être, *dans tous les cas*, une lésion secondaire liée aux diverses formes d'inflammation de la moelle. »

Telles sont les diverses phases du ramollissement aigu de la moelle. S'il ne tue pas, s'il est circonscrit, il peut persister à l'état chronique, longtemps stationnaire; il peut donner lieu à des lésions secondaires ascendantes et descendantes dans la moelle, et sur lesquelles nous reviendrons; il peut donner lieu à une série de lésions trophiques siégeant en dehors de la moelle, et dont il sera question plus loin. Un foyer de ramollissement limité peut se cicatriser, sans doute, par un mécanisme analogue à celui par lequel se cicatrisent les foyers de ramollissement cérébral. Une partie du liquide se résorbe; les éléments de la névroglie proliférés forment une membrane fibreuse et vasculaire qui enkyste dans une cavité ou dans un stroma celluleux un liquide séreux transparent. On conçoit aussi que le tissu conjonctif, englobant le pigment et les corps granuleux, constitue une véritable cicatrice au niveau de laquelle les méninges rachidiennes soient épaissies et infiltrées de liquide sous-arachnoïdien. Cependant, si l'analogie peut faire admettre la possibilité d'une pareille cicatrisation, il faut dire que cela est rare, puisqu'on ne la trouve guère signalée dans les observations.

Nous connaissons maintenant l'évolution anatomo-pathologique de la myélite aiguë; nous avons suivi le procès morbide dans ses diverses phases. Mais l'évolu-

tion clinique dépend moins de la nature de la lésion que de son siége et de son extension. Il importe à ce point de vue de distinguer deux formes principales, bien distinctes au point de vue clinique : l'une est la *myélite aiguë centrale diffuse ou généralisee ;* l'autre est la *myélite aiguë en foyers ou localisée.*

La *myélite aiguë centrale généralisée,* décrite pour la première fois par Albers, de Bonn, est ainsi nommée parce que le ramollissement occupe le centre, l'axe de substance grise de la moelle et parfois les couches profondes de la substance blanche ; il est très-étendu et peut occuper toute la longueur de l'organe. La substance grise est foncée ; sur une coupe transversale, ses contours ne sont plus distincts ; le tissu devient rouge, brunâtre, ramolli ; quelquefois c'est une bouillie, parsemée d'extravasats sanguins. Carswell a observé une suppuration diffuse de la substance grise (*Illustr. of the Elementary Forms of Disease*, London, 1838).

La *myélite en foyers, circonscrite ou localisée* affecte un volume et un siége variable, dans la substance grise ou blanche ; il intéresse ordinairement les deux côtés et les deux systèmes antérieur et postérieur de la moelle, mais à des degrés variables. Il n'y a, le plus souvent, qu'un seul foyer, quelquefois il en existe plusieurs ; et ces foyers offrent toutes les altérations que nous avons décrites. A côté de ces deux types cliniques de la myélite aiguë, on peut placer *la myélite aiguë des cornes antérieures de la moelle*, caractérisée spécialement par l'atrophie aiguë des cellules motrices. Les recherches modernes autorisent à donner ce nom à la *paralysie spinale atrophique de l'enfance*, dite autrefois paralysie essentielle.

En 1863 (*Société de biologie*, p. 187), Cornil, puis Laborde (1864, thèse Paris) avaient reconnu l'atrophie des faisceaux antéro-latéraux de la moelle dans deux autopsies de paralysie infantile. En 1865, Prévost et Vulpian (*Société de biologie*. 1866) signalaient pour la première fois à côté de l'atrophie des faisceaux antéro-latéraux, l'atrophie de la corne antérieure de la substance grise.

Lockart Clarke signale dans une observation clinique (*Méd. chir. trans.*, 1867) qu'il considère comme un cas d'atrophie musculaire progressive, mais qui, suivant Duchenne, appartiendrait à la paralysie atrophique de l'enfance, la dégénération d'un bon nombre de cellules des cornes antérieures de la moelle, et principalement une altération particulière de la substance grise qu'il a décrite sous le nom de désintégration granuleuse, nous verrons plus loin qu'elle n'est pas spéciale à cette affection. La lésion des cellules motrices fut constatée depuis, en 1870, par Charcot et Joffroy (*Arch. de physiologie*, 1869), puis par Parrot et Joffroy, enfin, dans deux cas par Roger et Damaschino (*Soc. de biologie*, 1871). D'après ces observations diverses, les lésions de la substance grise antérieure et des cordons antéro-latéraux consistent en ramollissement, avec désintégration granuleuse de la substance, en sclérose ou atrophie simple des faisceaux antérieurs, et, enfin, lésion constante, l'*altération atrophique*, telle que nous l'avons décrite, *des cellules des cornes antérieures.* Ici se présente une question doctrinale importante pour l'interprétation clinique des symptômes. La lésion commence-t-elle par la névroglie ou par les éléments nerveux ? Est-ce une sclérose qui atrophie par compression les éléments nerveux ? Est-ce une atrophie primitive des cellules nerveuses, une myélite parenchymateuse aiguë atrophique des cornes antérieures ? C'est à cette dernière opinion que se rangent Charcot et Vulpian ; elle tend à prévaloir contrairement à l'opinion opposée émise par Roger et Damaschino. La brusque invasion de la maladie, le summum de paralysie atteint dès le début, la diminution de la contractilité faradique, l'atrophie si rapide des muscles sont les raisons qui plaident, selon Charcot, pour une atrophie primitive des cellules nerveuses.

Enfin, on voit souvent, cela est noté dans plusieurs observations, les altérations des cellules, limitées aux cornes antérieures et même exclusivement (Charcot), au groupe cellulaire externe de cette corne, exister dans une névroglie non altérée.

La maladie décrite par Duchenne sous le nom de paralysie spinale aiguë de l'adulte offre un ensemble symptomatique analogue avec celui de la paralysie infantile. Un fait récemment publié par Gombault (*Arch. de physiologie*, 1873, p. 80) semble affirmer l'identité de ces deux maladies, par l'identité de lésion. Dans ce cas, en effet (femme de soixante-sept ans; en 1865, paralysie complète des membres survenue en pleine santé ; après plus de deux années, retour imparfait de la motilité ; atrophie des éminences thénars, état stationnaire, mort en 1872), la lésion était à peu près confinée aux grosses cellules nerveuses motrices, surtout du groupe postero-externe des renflements cervical et lombaire. Ni dans les parois vasculaires, ni dans la névroglie, on ne trouvait aucune trace de processus irritatif se traduisant par une prolifération nucléaire plus abondante que de coutume. L'altération primitive qui avait paralysé les quatre membres, n'avait laissé de traces que dans l'aire des cornes antérieures, et seulement dans les cellules nerveuses ; d'où il paraît naturel de penser, dit Gombault, qu'au début c'est principalement sur elles qu'a porté l'effort de la maladie.

La myélite aiguë des cornes antérieures ou paralysie spinale ne sera pas décrite dans cet article. Mais, bien que l'histoire en soit faite ailleurs, nous avons cru devoir signaler ici ces recherches d'une importance aussi capitale pour la physiologie pathologique de la myélite en général (*voy.* PARALYSIES).

Abordons maintenant l'étude clinique des deux autres formes principales de la myélite aiguë.

SYMPTÔMES DES MYÉLITES AIGUES. *Myélite aiguë centrale diffuse, ou généralisée.* Le début est ordinairement brusque. Le frisson initial est rare, mais il y a ordinairement de la fièvre. Cette fièvre n'attire pas l'attention, elle n'est pas aussi accentuée, aussi solennelle que la fièvre inflammatoire qui accompagne d'autres phlegmasies, elle peut passer inaperçue à côté des troubles nerveux qui inaugurent et dominent la scène morbide. La maladie débute par des troubles de sensibilité et de motilité. Quelquefois des prodromes ont existé : douleurs dans la région spinale ou douleurs vagues dans les membres. Mais, d'ordinaire, ces phénomènes excentriques de sensibilité médullaire se manifestent franchement ; ce sont des fourmillements, des picotements, de l'engourdissement dans les membres inférieurs ; souvent, c'est une douleur en ceinture occupant le tronc, soit au niveau de l'abdomen, soit au niveau du thorax, avec irradiations douloureuses diverses dans les membres.

Ces troubles de sensibilité, s'ils existent seuls au début, ne persistent pas longtemps seuls. Quelquefois en même temps qu'eux, ou même avant eux, plus souvent après quelques heures ou quelques jours, la motilité s'affaiblit et une paraplégie complète, avec flaccidité des membres se manifeste. Les sensations douloureuses des membres peuvent disparaître ; il y a anesthésie totale des parties paralysées. Mouvements volontaires, mouvements réflexes, sensibilité, ont disparu. Les selles et les urines sont involontaires, il y a paralysie des sphincters. La douleur en ceinture persiste, souvent avec une douleur plus ou moins vive au niveau de quelques apophyses épineuses. Les muscles paralysés s'atrophient rapidement ; les membres inférieurs s'œdématient ; des eschares au sacrum peuvent se manifester après six à dix jours ; les urines deviennent alcalines. La paralysie peut être ascendante, envahir progressivement les muscles de l'abdomen, du tronc, les

membres supérieurs, le diaphragme; la mort arrive par paralysie du diaphragme, ou par engouement hypostatique des poumons, ou par l'infection due aux eschares. La durée, dans les cas observés, a été de quatre à trente-six jours; en moyenne, elle est de deux à trois semaines.

Ainsi marche en général la myélite centrale, affection rare, toujours mortelle. Arrêtons-nous maintenant à l'analyse plus détaillée de chaque symptôme.

Troubles de la sensibilité du début. Ces troubles, engourdissement, fourmillements, sensations anormales de froid ou de chaud, sont des phénomènes excentriques, c'est-à-dire des phénomènes qui annoncent une activité morbide de la substauce grise de la moelle. Tant que les cellules sensitives de la moelle existent, la sensibilité persiste aussi, mais elle se pervertit si ces cellules sont irritées par un travail pathologique; et les impressions dont elles sont le siége, sont rapportées à la périphérie des nerfs qui en émanent. Si, dans l'état physiologique, la substance grise est par elle-même inexcitable, on conçoit que dans l'état pathologique, elle puisse développer des sensations soit par elle-même, soit par l'irritation transmise aux fibres radiculaires sensitives et intra-médullaires.

Douleurs. 1° *Douleur dorsale.* Elle peut être spontanée, plus souvent elle ne se manifeste qu'à la pression exercée au niveau des vertèbres. On la réveille en passant au niveau du rachis une éponge trempée dans l'eau chaude; l'eau glacée la provoque également; elle peut être très-circonscrite en un point. Dans certains cas, on peut même déterminer une sensation de brûlure qui n'est pas bornée à la colonne vertébrale, mais qui s'étend sur le tronc en suivant exactement la ligne qui sépare les parties paralysées des parties saines. Quelle est la nature de cette douleur? Il est évident que l'attouchement avec une éponge d'une apophyse épineuse n'affecte pas la moelle elle-même; cette pression agit plutôt sur des filets émanant des racines dont l'impression transmise à la substance grise enflammée y réveille une sensibilité anormale. La douleur rachidienne est donc en réalité une douleur excentrique.

2° *Douleur en ceinture.* Cette douleur est spontanée, fixe, siége ordinairement au niveau de la limite supérieure de la lésion, s'irradiant autour du tronc; c'est une sensation pénible de constriction que les malades comparent au serrement d'une corde enroulée autour du corps. Elle est fréquemment accompagnée d'une sensation de même nature dans les intestins, et en même temps d'une constipation opiniâtre. Tantôt continue, tantôt intermittente, elle coexiste habituellement avec une douleur rachidienne plus ou moins vive. L'interprétation de cette douleur en ceinture est assez difficile. On peut penser que cette douleur est l'expressiôn périphérique de l'irritation de la substance grise au niveau supérieur de la lésion; là où cette substance peut-être congestionnée, mais non désorganisée, n'est pas annihilée, mais exaltée dans ces fonctions. Cette partie de la moelle en communication avec le sensorium par les étages supérieurs non altérés de l'axe spinal pourrait ainsi manifester sa souffrance dans la zone nerveuse qui en émane.

3° *Sensations douloureuses dans les membres.* Outre les sensations de fourmillements, de picotement, de chaud et de froid dans les membres, il y a quelquefois des élancements douloureux et subits qui parcourent toute la longueur, ou des irradiations douloureuses permanentes venant du rachis.

Tous ces symptômes excentriques dans la myélite sont moins vifs que dans la méningo-myélite. Les douleurs sont moins précises et plus diffuses dans la méningite; dans la myélite elle-même, les irradiations sont plus ou moins nettes, plus ou moins précises, suivant sans doute que la lésion est elle-même plus ou moins

nettement délimitée. La douleur rachidienne seule est exaspérée ou réveillée par la pression, le froid ou le chaud ; les douleurs des membres et celles en ceinture ne sont exagérées ni par les mouvements, ni par la pression : caractère important qui les distingue des douleurs nées sur place et en fait un signe, souvent le seul au début, d'un travail morbide central. La signification des fourmillements, picotements, sensations de froid et de chaud, est moins absolue, car on les observe parfois dans les paraplégies hystériques.

L'*hyperesthésie*, ordinaire dans la méningite spinale, est assez rare dans la myélite aiguë. Lorsque les méninges sont malades, les faisceaux des racines sensitives contiguës sont affectées ; et leur irritation transmise à la substance grise et au cerveau se traduit sous forme d'hyperesthésie qui peut envahir les sens du toucher, du chatouillement, de la température, de la douleur. Lorsque la moelle seule est malade, quelques fibres radiculaires intra-médullaires peuvent être, il est vrai, affectées ; mais la substance grise elle-même est inexcitable, non douloureuse par elle-même. On conçoit ainsi pourquoi la myélite centrale détermine moins de douleur et moins souvent l'hyperesthésie que la méningite. D'ailleurs, cette hyperesthésie par elle-même est un signe quasi-indifférent (Jaccoud), parce qu'elle est observée dans des paraplégies tout à fait dissemblables, organiques, hystériques, toxiques ; elle devient un signe certain de myélite lorsqu'elle présente le caractère suivant : le simple contact d'un membre, de l'un des membres inférieurs, par exemple, détermine des sensations douloureuses dans l'autre. Ce phénomène, de l'ordre des *sensations associées*, qui indique la portion de moelle à laquelle aboutissent les nerfs excités est le siége d'une excitation exagérée qui se traduit par des manifestations douloureuses dans le membre opposé. Il indique une altération matérielle de l'axe spinal, il indique de plus que cette altération n'a pas encore désorganisé la substance nerveuse correspondante (Jaccoud).

Anesthésie. Les sensations que nous venons d'énumérer sont de peu de durée. Après quelques heures, un ou deux jours, on voit une anesthésie à peu près complète succéder aux douleurs. Cette anesthésie peut exister dans tous ses modes : contact, douleur, température, chatouillement. On sait que ce sont surtout les lésions de la substance grise qui abolissent la sensibilité. Si les cordons postérieurs sont lésés, un nombre limité de filets sensitifs intra-médullaires étant intéressés, l'anesthésie porte seulement sur la région correspondante d'un membre et du tronc ; elle est incomplète : la sensibilité tactile est seulement moindre ; il faut écarter davantage les deux branches de l'esthésiomètre pour engendrer deux sensations distinctes. La destruction de la substance grise détruit au contraire les voies de transmission des impressions sensitives, de sorte que celle-ci aboutit plus difficilement, avec un retard dans la perception ; il faut un contact, une action plus forte et plus prolongée sur la périphérie pour aboutir à la perception de l'impression ; et cette perception est plus obtuse. Lorsque sur une surface de section de la moelle, la substance grise est désorganisée, la transmission est totalement coupée ; elle ne se fait plus. Aussi, dans la myélite diffuse qui altère très-rapidement une zone de substance grise, l'anesthésie se complète très-rapidement dans les parties paralysées.

Si l'anesthésie apparaît de bonne heure; elle peut revêtir la forme connue sous le nom d'anesthésie douloureuse ; il y a des douleurs spontanées plus ou moins vives, là où il y a de l'anesthésie. Ces douleurs ne sont que les manifestations périphériques du travail morbide central qui augmente l'excitabilité des éléments nerveux.

Lorsque l'anesthésie cutanée a été constatée, il importe de savoir si elle est d'origine

centrale, c'est-à-dire due à un arrêt de transmission dans la moelle, ou périphérique, c'est-à-dire due à un défaut de conductibilité dans les nerfs périphériques. Pour résoudre la question, deux procédés d'exploration peuvent être employés; nous en empruntons la description à Jaccoud. L'un a été indiqué par Benedikt. On procède de la façon suivante: « On a constaté chez un paraplégique l'anesthésie de la plante du pied, par exemple; alors on applique les pôles d'un appareil électrique, courant superficiel, sur les rameaux et le tronc du nerf sciatique, en remontant de l'extrémité du membre vers la racine; si on arrive sur un point où ce passage du courant détermine une sensation perçue, l'épreuve est terminée; l'origine de l'anesthésie plantaire est périphérique, la cause siége dans les rameaux ou dans le tronc du nerf; mais le plexus sacré, la queue de cheval et la moelle ont conservé leur conductibilité pour les impressions. Si, au contraire, en remontant jusqu'à l'émergence du sciatique, on constate toujours l'absence de sensation, il est certain que la condition de l'anesthésie réside plus haut dans le faisceau sacré ou dans la moelle. S'il n'y a pas de raison pour admettre une compression des nerfs pelviens, l'origine centrale de l'anesthésie est nettement établie.

L'autre procédé a été proposé par Stich. Il est basé sur l'étude des mouvements réflexes. La région anesthésiée est-elle le point de départ de mouvements réflexes? Si elle l'est, l'origine de l'anesthésie est centrale; la transmission centripète est rompue au-dessus du point de la moelle qui est le siége de l'acte réflexe. Si la région anesthésiée n'est pas le point de départ de mouvements réflexes, mais si un segment plus élevé des téguments, animé par le même nerf sensible, peut y donner lieu, l'origine périphérique de l'anesthésie est mise hors de doute. Si l'expérience est négative jusqu'à la racine du membre, la question reste sans réponse, l'absence totale de mouvements réflexes étant également compatible, soit avec la perte de conductibilité dans les troncs et les nerfs périphériques, soit avec une altération de la moelle (Jaccoud).

Motilité. La myélite aiguë peut débuter par des phénomènes d'excitation motrice; il y a des contractures, des spasmes, chez les enfants même des convulsions, des mouvements choréiformes; d'autres fois, ce sont des contractions musculaires oscillatoires : c'est un tremblement involontaire, comme quand il y a un léger frisson. Mais ces phénomènes qui dominent la scène dans la méningite, peuvent ne pas exister dans la myélite ou ne se manifester qu'après le début de l'affaiblissement de la motilité.

Cet affaiblissement est très-rapide; car dans la myélite centrale aiguë, la substance grise est très-vite annihilée dans ses fonctions; il y a *paraplégie complète avec flaccidité résolutive.* Cette paraplégie peut être apoplectique, lorsqu'elle résulte d'une extravasion sanguine dans le foyer ramolli de l'axe gris médullaire. Habituellement, elle se fait progressivement, mais rapidement, occupant les extrémités inférieures, les muscles de l'abdomen, le tronc, les extrémités supérieures, le diaphragme, etc.

Cette paraplégie complète, absolue, indique à coup sûr une paraplégie organique ou une paraplégie hystérique; il est facile de conclure. Elle annonce que la lésion organique est grave; que la substance grise avec les cordons antéro-latéraux sont détruits au niveau médullaire, correspondant à la paralysie, de façon que la transmission motrice soit interrompue en ce point; ou que la substance grise seule, avec les cornes antérieures spécialement est désorganisée dans une étendue considérable du segment lombo-dorsal. La rapidité avec laquelle se développe et s'achève cette paralysie est presque caractéristique de la myélite cen-

trale diffuse ou de l'hématomyélie qui d'ailleurs n'est le plus souvent, comme Charcot et Hayem l'ont établi, qu'une lésion secondaire de la myélite.

Il ne suffit pas dans la paraplégie de constater l'état des mouvements volontaires; il faut aussi interroger les actes réflexes. Or, les mouvements réflexes peuvent être accrus dans la période initiale de la maladie, lorsque la lésion est encore circonscrite ou lorsque la substance grise encore active ou exaltée dans ses fonctions, n'est pas désorganisée. Mais de ce que la myélite centrale aiguë réside précisément dans la substance grise, qui opère les actes réflexes, de ce que la paralysie résulte de la destruction de l'axe gris excitomoteur, la conclusion s'impose naturellement: *la myélite centrale aiguë détermine de bonne heure l'anéantissement de l'excitabilité réflexe.* Tant qu'une altération dans la moelle reste limitée au-dessus du segment lombo-dorsal, celui-ci fonctionne encore; il ne reçoit plus l'influx cérébral, c'est-à-dire qu'il n'agit plus sous l'influence de la volonté, il n'y a plus de mouvements volontaires. Mais les mouvements réflexes, qui n'ont pas besoin de l'influx cérébral, qui sont tout entiers exécutés par la moelle, ces mouvements qui correspondent au segment inférieur ont encore lieu, ils peuvent même être accrus lorsque le cerveau qui a sur eux une influence modératrice cesse d'intervenir sur ce segment. Et lorsque dans une myélite, ces mouvements réflexes qui ont d'abord persisté, viennent à disparaître totalement, on peut penser que la lésion d'abord circonscrite a envahi et désorganisé le segment lombo-dorsal.

Lorsque la perte de la motilité et celle de la sensibilité sont consommées, les muscles se contractent encore par l'électricité. Ce n'est que quelques jours après que les muscles perdent leur contractilité électro-musculaire. Le sixième jour déjà comme l'a fait observer Duchenne, elle est complétement abolie pour certains muscles. Dans deux cas, l'un de Rosenthal (de Vienne), l'autre de Mannkopff (Rosenthal, *Die Electrotherapie*), de myélite aiguë avec paraplégie complète, la contractilité existait encore dans les muscles au moment de la paraplégie et ne disparut qu'au bout d'une semaine.

Cette abolition de la réaction électro-musculaire indique que les muscles ne reçoivent plus l'influence spinale. Car il est démontré par l'expérimentation et la pathologie que le muscle continue à se nourrir et à conserver ses propriétés d'excitabilité tant qu'il est en rapport avec le centre gris, plus spécialement avec les cellules des cornes grises antérieures de la moelle. Il est inutile qu'il soit en rapport avec le cerveau. Lorsque l'altération diffuse aiguë, envahit toute l'étendue de l'axe gris, il en résulte que les muscles séparés de leurs cellules trophiques dégénèrent et ne se contractent plus. Lorsque, l'altération est circonscrite, elle peut produire des atrophies avec perte de la réaction électrique limitées à un certain groupe de muscles, qui correspond aux groupes cellulaires de la substance grise désorganisée. Avec cette perte des propriétés électriques des muscles marche de pair l'atrophie, qui peut-être très-rapide. Il est rare toutefois que la myélite aiguë dure assez longtemps pour que l'atrophie musculaire arrive à un degré avancé.

Excrétion urinaire. Au début les malades ont souvent une rétention d'urine et de la constipation. Bientôt survient de l'incontinence; cette incontinence peut être par regorgement; c'est-à-dire que la vessie se vide lorsqu'elle est trop pleine, et détermine par sa plénitude même un relâchement du sphincter; souvent l'incontinence est due à une paralysie du sphincter; alors l'urine ne peut être retenue, et s'écoule goutte à goutte à mesure qu'elle arrive dans la vessie; la vessie est toujours vide. Peut-on donner de ce fait, rétention d'urine

suivie d'incontinence, une explication physiologique? La miction est une fonction réflexe, qui succède à la sensation spéciale, transmise à la moelle par les nerfs sensitifs de la muqueuse vésicale impressionnée par l'urine qui distend la vessie. Alors le centre spinal mis en action, communique l'impulsion aux muscles qui font contracter la vessie et expulsent l'urine. On conçoit que les nerfs sensibles de la vessie soient atteints dans leur trajet intramédullaire ou que la substance grise désorganisée ne puisse transmettre l'excitation aux éléments moteurs; alors la sensibilité de la muqueuse vésicale n'est pas perçue par la moelle, et la moelle ne répond pas par l'incitation motrice. L'urine distend la vessie sans que celle-ci se contracte.

Le centre réflexe des mouvements du sphincter vésical est placé par beaucoup de physiologistes dans la région lombaire. On sait que d'après Budge les fibres motrices du sphincter seraient contenus dans les racines antérieures des troisième et quatrième nerfs sacrés et unies au cerveau par un cordon nerveux qui va des pédoncules cérébraux dans les cordons antérieurs de la moelle jusqu'à la région lombaire. Lorsque le centre réflexe de cette région est altéré, on conçoit que le sphincter vésical perde sa tonicité, se relâche et ne puisse plus retenir les urines dans la vessie.

Sécrétion urinaire. Brodie a spécialement appelé l'attention sur les caractères que présente l'urine chez les individus atteints de paraplégie traumatique. Il a vu les urines devenir alcalines du deuxième au huitième jour, répandre une odeur ammoniacale, au moment de l'émission. Bientôt après, elles renferment des caillots sanguins, des mucosités, des dépôts de phosphate ammoniaco-magnésien. L'autopsie fait constater dans ces cas les lésions plus ou moins prononcées de la néphro-cystite purulente. Dans les cas de myélite spontanée ou traumatique, il est fréquent, dit Charcot, à qui j'emprunte ces faits, de constater peu de temps après le début des premiers accidents paralytiques, une modification plus ou moins profonde dans la constitution des urines. Ainsi les urines étaient déjà profondément altérées dès le cinquième jour dans un cas de myélite aiguë observée par Duckworth, dès le sixième jour dans un cas de Joffroy. Elles étaient ammoniacales le quatrième jour dans un cas de Gull, sanguinolentes le troisième jour et purulentes le neuvième dans un cas de Mannkopff. Dans le cas d'hématomyélie publié par Duriau, l'urine était ammoniacale et contenait des caillots sanguins le quatrième jour; elle présentait le même caractère le sixième jour et devint peu à peu purulente dans un fait rapporté par Ollivier d'Angers, d'après Monod, et où il s'agit d'une paraplégie consécutive à la présence d'un foyer hémorrhagique occupant une moitié latérale de la moelle épinière. On trouve, dans l'ouvrage de Rayer, la description des lésions souvent très-profondes des reins, des bassinets et de la vessie auxquelles doivent être rattachées ces altérations de l'urine (Charcot, *Troubles trophiques consécutifs aux lésions des nerfs*; *Leçons sur les maladies du système nerveux*, 1872-73).

Troubles des fonctions génitales. Pendant la première période de la myélite, lorsqu'il y a des phénomènes d'excitabilité accrue de la substance grise, les organes génitaux peuvent être surexcités, il y a du priapisme, quelquefois douloureux; des pollutions faciles, des pertes séminales involontaires avec ou sans sensation, avec ou sans érection. Ces phénomènes correspondent à l'irritation du centre génitospinal que les recherches de Budge tendent à localiser dans la région lombaire. Lorsque le centre génitospinal est désorganisé à une période ultérieure de la maladie, il y a impuissance; l'érection n'a plus lieu, parce que l'or-

gane, dans lequel se passe cet acte réflexe, n'existe plus. Lorsque l'altération médullaire siége plus haut que le centre génitospinal, on conçoit que les fibres qui relient ce centre à l'encéphale puissent être détruites, alors il peut y avoir impuissance par une autre cause ; par absence d'idées sexuelles ; l'impression émanant des organes sexuels qui, transmise au cerveau, semble faire retour au centre génito-spinal pour le mettre en action, cette impression n'arrive plus au cerveau ; elle n'est pas perçue ; l'érection peut encore avoir lieu, mais dépourvue de sensation (Poincarré, *Leçons sur la physiologie normale et pathologique du système nerveux*).

Calorification. On a peu étudié encore la succession des modifications, que subit la température dans les membres paralysés. Tantôt on a constaté une élévation, tantôt un abaissement de température, tantôt la température n'était pas modifiée. Hayem et Liouville, dans leurs expériences de myélites artificielles déterminées chez les animaux par injection de substances irritantes, ont noté au début une élévation de température (thèse de Dujardin-Baumetz). Dans deux cas, dit Jaccoud (*Traité de pathologie*), j'ai constaté un abaissement thermométrique dans les membres paralysés et dans sept observations également complètes, Mannkopff a noté la même modification, de sorte qu'il y voit un des symptômes ordinaires de la maladie. Dans deux cas d'hématomyélite, l'un publié par Colin, et l'autre par Levier, on a noté une élévation de température dans les parties paralysées [1]. Des observations suivies sont nécessaires pour décider les conditions diverses dans lesquelles la chaleur s'élève ou s'abaisse. Il semble qu'au début, la région paralysée peut devenir plus chaude par paralysie vasomotrice, comme cela s'observe dans les sections expérimentales de la moelle, comme cela est manifeste surtout dans le membre paralysé par hémisection de la moelle, telle que Brown-Séquard l'a pratiquée. Quant à l'abaissement de température noté dans beaucoup de faits, peut-être à une période plus avancée de la paralysie, comment doit-on l'interpréter ? Si l'on admet qu'il existe des vasomoteurs constricteurs (sympathiques) et des vasomoteurs dilatateurs (spinaux), on concevrait l'abaissement de température par la paralysie des derniers ; les vasomoteurs constricteurs délivrés alors de toute influence modératrice produiraient le resserrement des vaisseaux. Mais cette hypothèse de deux ordres de vasomoteurs n'est pas admise par la plupart des physiologistes. La diminution de la caloricité des membres paralysés paraît plutôt se rattacher à des modifications que subit la nutrition dans ces parties.

Décubitus aigu. Eschare. R. Bright a d'abord signalé, les bulles et eschares du decubitus activus qu'on observe dans les paraplégies traumatiques (*Report of Medical Cases*, t. II, 1831). Charcot (*loco citato*) a particulièrement appelé l'attention sur ces eschares dans les affections cérébrales et spinales ; elles doivent être distinguée du décubitus chronique, qui se produit longtemps après l'invasion de la maladie sur les parties comprimées. Le décubitus aigu se manifeste quelques jours et parfois même quelques heures après le début de l'affection spinale. Il se manifeste d'abord sous forme d'une ou plusieurs plaques érythémateuses ; la peau offre là une teinte rosée ou rouge sombre. Dès le lendemain ou le surlendemain les vésicules ou les bulles se développent vers le centre de la plaque ; elles renferment un liquide incolore, ou opaque, brunâtre. Les bulles peu-

[1] Dans un cas de fracture de la colonne vertébrale à la région dorsale, observé par Hutchinson, dès le second jour après l'accident, la température prise aux deux pieds au niveau de la malléole interne s'élevait au delà de 38 degrés centigrades (*London Hospital Reports*, t. III, p. 365, 1866).

vent se flétrir et se déssécher ; ou bien l'épiderme détaché laisse une surface d'un rouge vif parsemé de plaques violacées ; le derme et quelquefois le tissu sous-cutané, même les muscles sont infiltrés de sang. Les plaques s'étendent, se confondent, le derme se mortifie ; l'eschare est constituée.

Le décubitus aigu de cause spinale se manifeste ordinairement à la région sacrée, à la ligne médiane, par conséquent au-dessus et en dedans du siége de prédilection des eschares de cause cérébrale ; de la ligne médiane il s'étend symétriquement de chaque côté. Si une moitié latérale de la moelle est seule intéressée, c'est sur le côté du corps opposé à la lésion que siége la lésion cutanée. Outre l'eschare sacrée, des ulcérations peuvent se développer aux régions trochantériennes et aux divers points des membres paralysés, qui sont exposés à une pression, aux malléoles, aux talons, à la face interne des genoux.

La rougeur à la région sacrée et une bulle au coccyx existaient le deuxième jour dans un cas de fracture de la septième vertèbre cervicale, rapportée par Wood de New-York. Le décubitus très-prononcé existait soixante heures après une fracture des vertèbres cervicales, observée par Buchner de Darmstadt ; dans un cas de Joffroy (fracture de la quatrième vertèbre dorsale) eschare le quatrième jour. Dans un cas d'Ollivier (d'Angers) (balle dans la huitième vertèbre dorsale), eschare trois jours après l'accident. Suivant Gurlt, ajoute Charcot à qui nous empruntons tous ces détails sur l'eschare, c'est du quatrième au cinquième jour après l'accident (Gurlt a réuni un grand nombre d'observations de fractures du rachis) que commencent à apparaître le plus fréquemment les premiers signes du décubitus ; mais ils peuvent, d'après les faits cités, se manifester beaucoup plus tôt, dès le deuxième jour et même plus tôt encore. Il semble que la production des eschares soit d'autant plus hâtive que la lésion traumatique, porte sur un point plus élevé de la moelle ; remarque déjà faite par Brodie.

Dans les cas d'hémiparaplégie consécutive à des blessures, l'eschare se montre sur le membre du côté opposé au siége de la lésion ou elle occupe la région sacrée et la fesse avoisinante. Ce fait constant chez les animaux (Brown-Séquard) a déjà été constaté plusieurs fois chez l'homme. De même que la myélite traumatique, la myélite aiguë détermine aussi des eschares précoces. Elle a été signalée le cinquième jour dans un cas de Duckworth, le sixième dans un cas de Woillez, le neuvième dans une observation de Engelken, le troisième dans un cas de Voisin et Cornil, le quatrième dans un cas d'hématomyélite de Durian.

Charcot croit que pour expliquer la production des troubles trophiques qui aboutissent à l'eschare, il faut invoquer l'irritation de la moelle épinière, et non sa suppression d'action. Chez les animaux ce n'est pas à la suite des sections de moelle ordinaires, mais seulement lorsqu'il survient une irritation consécutive qu'elle se manifeste. Ce sont les lésions irritatives de la substance grise centrale, qui jouent le rôle dominant ; et ce rôle est partagé par les faisceaux blancs postérieurs Les cornes antérieures qui influent sur la nutrition des muscles, peuvent être irritées sans qu'il en résulte d'eschare ; dans les paralysies spinales et infantiles, l'eschare fait défaut généralement. L'influence de la paralysie vasomotrice ne peut être invoquée, puisque dans l'hémiparaplégie l'eschare a lieu précisément du côté opposé au siége de cette paralysie.

D'autres troubles trophiques peuvent se manifester dans la myélite aiguë ; ils n'ont généralement pas le temps de se produire dans une affection aussi rapidement mortelle ; nous les retrouverons dans l'histoire de la myélite chronique.

Troubles respiratoires. Les troubles surviennent à mesure que la lésion en-

vahit les noyaux d'origine des nerfs intercostaux, du phrénique, etc. Si l'affection reste limitée à la région lombaire, ces troubles ne se manifestent pas. Mais comme elle suit ordinairement une marche ascendante aiguë, il en résulte que les muscles abdominaux, le tronc, le diaphragme, les muscles du cou se paralysent tour à tour. La paralysie des muscles abdominaux rend l'effort impossible, car l'effort exige la fixité du thorax assurée par la contraction de ces muscles. Les respirations sont imparfaites, et comme le malade est condamné au décubitus dorsal, le mucus s'accumule dans ses bronches, l'air pénètre de plus en plus difficilement dans son thorax, l'expectoration est rendue difficile par suite de l'impossibilité de fixer le thorax pour faire les efforts d'expiration forcée; la mort arrive ainsi par asphyxie lente.

D'autres fois les malades sont tués brusquement par l'envahissement du centre respiratoire; ils sont pris d'un accès de dyspnée, et la mort a lieu en quelques minutes, non par paralysie du diaphragme, mais par destruction du bulbe, comme si le nœud vital était tranché.

La *marche* de la myélite centrale aiguë est donc ordinairement celle d'une paralysie ascendante aiguë.

Plus rarement la myélite aiguë est descendante. Dans le cas cité par Ollivier d'Angers, la maladie débuta par des troubles de la déglutition, par des fourmillements et de la paralysie dans les membres supérieurs; le tronc et les membres ne furent envahis qu'après.

La myélite aiguë tue au bout d'un temps variable. C'est lorsque le ramollissement s'accompagne d'hémorrhagie dans la substance grise que la mort peut venir subitement ou avec une grande rapidité. La plus courte durée, dit Hayem, celle du cas de Moynier est de treize heures; viennent ensuite les cas très-aigus de deux à quatre jours de durée (Gauthier de Claubry, Critchett, Virchow). A côté d'eux se trouvent les observations dans lesquelles la maladie a duré au moins une semaine, puis enfin celles où elle s'est prolongée plusieurs mois. Elle peut devenir mortelle en quelques jours, par elle-même, sans complication d'hémorrhagie spinale. Un malade observé par Radcliffe mourut au bout de onze jours; un autre observé par Harley et Clarke, signalé comme exemple de paralysie ascendante aiguë (Lancet, 1868) mourut cinq à six jours après le début de la paralysie, précédée durant une douzaine de jours de symptômes de sensibilité accrue dans les membres inférieurs. Dans un cas de Liouville et Bancel (thèse de Dujardin-Baumetz) la mort vint le quatrième jour. L'évolution peut être subaiguë; la paralysie marche plus lentement. Un malade observé par Mannkopff mourut six semaines après le début de l'affection (Berlin, Wochenschrift, 1864). Dans un cas observé par Koster (*Nederl. Arch. voor Genees en Naturkunde*, IV, n° 4, p. 426), le malade vécut neuf semaines.

Myélite aiguë circonscrite en foyers. La lésion, au lieu d'avoir une tendance à envahir tout l'axe gris de la moelle, reste circonscrite en un ou plusieurs foyers. Il en résulte que la maladie a une marche moins rapide, moins aiguë, qu'elle ne tue pas nécessairement, qu'elle est susceptible de rester stationnaire, peut-être même de guérir; le plus souvent, après un début aigu, la maladie prend les allures de la myélite chronique. On comprend aussi que suivant le siége variable sur l'axe spinal d'un foyer de ramollissement, la symptomatologie varie.

Le début, généralement moins brusque que dans la forme précédente, s'accompagne de fièvre; cette fièvre est plus ou moins accentuée; puis des troubles de sensibilité et de motilité se déclarent de bonne heure.

Troubles de sensibilité. Ces troubles sont souvent les premiers symptômes de la maladie : fourmillement et engourdissement dans les extrémités, sensations subjectives de froid et de chaud, élancements douloureux ou douleurs constrictives dans les membres.

La douleur en ceinture et la douleur dorsale peuvent exister au niveau du siége de la lésion, mais ne sont pas constantes. Ces symptômes peuvent durer assez longtemps et constituer seuls la première période de la maladie ; comme elle marche moins vite et se généralise moins que la forme précédente, elle met plus de temps à abolir la fonction des éléments nerveux. Puis à cette sensibilité pervertie ou exaltée fait suite une sensibilité affaiblie ; mais rarement il y a anesthésie complète. Pour que ce soit, il faut que la substance grise soit anéantie dans toute une section transversale de la moelle, et comme cette forme de myélite procède par petits foyers irréguliers, il est rare que l'interruption soit complète.

La sensibilité peut être modifiée dans ses différents modes. Elle peut être moins fine, c'est-à-dire il faut une distance plus grande entre les deux branches de l'esthésiomètre pour engendrer deux sensations distinctes. Elle peut être obtuse, indécise, indistincte ; il faut une influence plus grande sur les nerfs périphériques pour produire de la sensibilité Quelquefois elle est douloureuse, bien que diminuée. « Il semble, dit Charcot, que la route des sensations étant interrompue, celles-ci soient plus vives en raison du chemin plus long qu'elles ont à parcourir. Ainsi chez une de ses malades, la sensibilité au froid, au contact, au chatouillement étaient abolies, et cependant, si on la pinçait, elle accusait une vive douleur. Cette douleur était accompagnée de symptômes spéciaux : 1° il y avait erreur de lieu ; la jambe était pincée, mais la douleur était rapportée à la hanche, puis à la hanche du côté opposée ; elle descendait enfin le long des deux membres. 2° La sensation persistait, survivait pendant quelque temps, pendant un quart d'heure et même plus. Quelquefois même elle était perçue après un certain retard. Dans un cas de Romberg, ce retard était de trente secondes. Cette sensation, la même pour les divers modes d'excitation, était comparée à une vibration pénible (thèse de Dujardin-Baumetz).

On conçoit certaines de ces modalités différentes : l'erreur de lieu s'explique parce que l'impression se transmettant à travers la substance grise par des voies détournées est rapportée à la périphérie des nerfs venant des cellules saines qui peuvent la recevoir. La perception est retardée à cause de l'obstacle à la transmission ; elle survit, peut être parce qu'il y a excitabilité augmentée des éléments restés sains de la moelle. On voit que ces modalités diverses de la sensibilité indiquent une altération profonde de la substance grise.

Les divers modes de sensibilité ne sont pas toujours détruits en même temps. On peut observer toutes les combinaisons possibles : analgésie sans anesthésie, perte de sensibilité à la température seule. Brown-Séquard a conclu de ses observations faites sur des malades à affection spinale (*Journal de physiologie*, 1863), qu'il doit exister dans la moelle des conducteurs spéciaux pour les diverses espèces d'impressions sensitives, douleur, toucher, température, chatouillement, car une ou plusieurs de ces espèces de sensibilité peuvent disparaître alors que les autres restent intactes. Brown-Séquard conclut encore des faits observés par lui que dans la région dorsale et dans le renflement cervico-brachial les conducteurs pour les impressions de froid et de chaleur passent dans les parties grises centrales, que ceux des impressions de douleur sont plus disséminés et se trouvent surtout dans les parties postérieures et latérales de la substance grise ; enfin que les conduc-

teurs des impressions de toucher et de chatouillement sont principalement dans les parties antérieures. L'observation ultérieure de faits cliniques devra chercher la confirmation de ces données.

Enfin pour terminer ce qui a trait aux troubles de la sensibilité, ajoutons qu'on observe dans la myélite partielle plus souvent que dans la myélite diffuse les phénomènes que nous avons désignés sous le nom de sensations douloureuses associées et d'anesthésie douloureuse.

Troubles de la motilité. Tandis que dans la myélite généralisée la motilité s'affaiblit et souvent s'anéantit dès le début, ici ce sont plus souvent des phénomènes d'excitation motrice qui précèdent la paralysie. Alors même que celle-ci est déjà complète, avec flaccidité plus ou moins prononcée des membres, on constate encore dans les membres paralysés des secousses, des crampes, de la rigidité passagère, indices d'une exagération de l'excitabilité réflexe. Dans la myélite généralisée, la paralysie s'accompagne de perte des mouvements réflexes; dans la myélite aiguë en foyers, au contraire, ces mouvements sont souvent accrus parce que dans l'une, je le répète, la substance grise est anéantie dans une grande étendue: dans l'autre la myélite étant limitée, l'action spinale qui préside seule à la motilité réflexe subsiste au-dessous de la lésion, accrue par l'irritation des éléments moteurs et par la suppression de l'action modératrice du cerveau.

Aussi on peut voir quelquefois les membres paralysés se soulever spontanément au moindre contact; on observe des crampes, c'est-à-dire une contraction, violente et continue, souvent très-douloureuse, d'un nombre plus ou moins grand de muscles durant une ou deux minutes. Enfin l'on peut constater la contracture permanente des membres, *tétanie spinale;* si l'irritation excito-motrice est modérée, la contracture se fait en flexion, celle-ci affecte notamment la hanche et le genou. L'irritation est-elle plus intense, il y aura extension forcée de l'avant-bras, de la main, des jambes et du pied. Schiff a démontré qu'en électrisant la moelle sur des animaux, progressivement avec des courants faibles, puis plus forts, on obtient d'abord la flexion, puis l'extension des jambes. L'observation clinique confirme donc l'expérimentation. Nous verrons que cette contracture permanente est un phénomène qui caractérise certaines formes chroniques de la myélite, à savoir les scléroses primitives ou secondaires qui affectent les cordons latéraux de la moelle.

Enfin, l'on peut constater le phénomène décrit par Brown-Séquard sous le nom d'*épilepsie spinale*. Les membres paralysés sont agités par moment de secousses convulsives qui viennent sous forme d'accès, convulsions réflexes que la moindre influence suffit parfois à provoquer. Mais cette épilepsie spinale ne se généralise pas, elle reste limitée aux membres paralysés; le cerveau ne participe pas à l'accès. Il ne faut pas confondre cette épilepsie spinale avec l'épilepsie générale que Brown-Séquard a pu créer chez les animaux par des blessures de la moelle épinière. Chez l'homme, l'épilepsie à la suite des myélites aiguës est une rareté. Un malade de Brown-Séquard atteint d'une plaie de la moelle épinière eut, il est vrai, une première attaque d'épilepsie quelques semaines après la blessure; mais c'est là un fait exceptionnel.

Contractilité électro-musculaire. Tant que l'action spinale persiste, que les mouvements réflexes existent, les muscles ne dégénèrent pas et se contractent par l'électricité. Remak indique comme un signe d'excitabilité accrue de la moelle ce fait qu'un courant galvanique labile dirigé de la moelle aux nerfs donne des secousses à l'ouverture du courant. De plus l'excitation électrique peut produire

dans ce cas des contractions dans les groupes musculaires antagonistes ou même dans des muscles éloignés Ainsi en faradisant les fléchisseurs de la jambe et de la cuisse, l'on obtient quelquefois par contraction réflexe prédominante des antagonistes, au lieu d'une flexion, une extension de ces membres, ou bien l'on observe une extension des doigts et de la main, preuve que l'excitation se transmet à travers la moelle facilement à d'autres groupes de cellules motrices. C'est Rosenthal, de Vienne, qui a signalé ce fait.

Tels sont les phénomènes principaux de la myélite aiguë ou de la période aiguë de la myélite. Lorsque l'excitabilité réflexe, la contractilité musculaire disparaissent, que les muscles s'atrophient, que la paraplégie se complète, cela indique, nous le savons déjà, une altération profonde, une destruction de la substance grise et notamment des cornes antérieures. Il survient aussi une série de troubles trophiques qui appartiennent plutôt à la période chronique de la maladie.

Variétés suivant le siége. La myélite centrale généralisée ayant une marche très-aiguë, offre un tableau symptomatique à peu près constant. Ici le tableau varie, on le conçoit, suivant le siége de la lésion. Sous ce rapport on peut décrire, avec la plupart des auteurs : 1° une myélite lombo-dorsale ; le foyer est au-dessous de la 6ᵉ vertèbre dorsale ; 2° une myélite cervico-dorsale ; le foyer est entre la 6ᵉ dorsale et la 5ᵉ cervicale ; 3° une myélite cervicale.

1° *Myélite lombo dorsale.* C'est la forme la plus fréquente, classique, si je puis dire, caractérisée par la parésie ou paraplégie, la douleur en ceinture et la douleur dorsale d'autant plus élevées que la lésion elle-même réside plus haut, la paralysie de la vessie et du rectum, les troubles génitaux, celle des muscles larges de l'abdomen.

2° *Myélite cervico-dorsale.* Dans cette forme la paralysie peut atteindre les membres supérieurs, quelquefois même avant ou sans que les membres inférieurs soient pris. D'autres fois les membres supérieurs sont plus paralysés que les membres abdominaux. Pour expliquer ces faits, on admet que les fibres conductrices qui transmettent le mouvement aux membres thoraciques, occupent dans la moelle cervicale un plan plus superficiel que les fibres qui conduisent le mouvement dans les membres inférieurs. Ainsi l'on conçoit que ces faisceaux puissent n'être pas atteints simultanément ou être atteints à des degrés différents. Une lésion ou une cause de compression agissant à la périphérie peut atteindre, en premier lieu, les tubes nerveux qui vont aux membres supérieurs ; la paralysie des membres thoraciques est alors antérieure à celle des membres postérieurs (Brown-Séquard, *Journal de physiologie*, 1863).

Ce fait : paralysie des membres supérieurs seuls ou précédant celle des membres inférieurs, a été signalé d'abord par Brodie, puis par Marshall-Hall (*Med. Chir. Transact.*, p. 216, t. XXII, 1839). C'est ce que Gull désigne sous le nom de *paraplégie cervicale* (*Guy's Hospital Reports*, 1858). Cas de Budd (*Med. Chir. Transact.*, t. XXII, 1839), de Michaud (thèse).

Mais cette paraplégie cervicale ne reconnaît pas toujours pour cause la lésion spinale que nous avons indiquée. On conçoit que les racines nerveuses qui constituent le plexus brachial puissent être intéressées dans la cavité rachidienne ou dans les trous de conjugaison. Il en résulte une névrite, qui peut déterminer une paralysie de l'un ou des deux bras, paralysie d'origine périphérique, reconnaissable aux douleurs névralgiques propagées le long du plexus, à l'abolition rapide des actes réflexes, de la contractilité électrique, et à l'atrophie précoce des muscles du bras.

Enfin, en troisième lieu, une lésion bornée aux cornes antérieures de la région cervicale aura pour conséquence la paralysie et l'atrophie des membres supérieurs, et n'aura aucun retentissement sur les membres abdominaux. Les observations de tubercules de la moelle épinière fournissent des preuves péremptoires à l'appui de cette opinion (Budd, 1858, *Guy's Hosp. Reports;* Michaud, *loc. cit.*).

La myélite cervicale peut aussi donner lieu à l'hémiplégie, lorsque la lésion est limitée à un cordon antéro-latéral. Une observation de Nichet, racontée par Michaud, est concluante à cet égard. Un artilleur atteint de mal de Pott cervical présenta, dans les quinze derniers jours de sa vie, une paralysie complete des membres du côté droit. A l'autopsie, on trouva que l'atlas était luxé ; sa masse latérale droite s'était portée en arrière et comprimait la moelle par son côté droit.

Lorsque la compression ou la lésion porte sur un des côtés du bulbe, l'hémiplégie se montre dans les membres du côté opposé. Dans une observation de Bouchard, la pyramide gauche était comprimée par l'apophyse odontoïde déplacée ; il y avait sclérose descendante du cordon latéral droit. Il en était résulté une hémiplégie droite avec contracture un peu plus marquée dans les membres supérieurs. Le malade avait, en outre, des étourdissements et des convulsions épileptiformes.

Telles sont les différentes formes de paralysie que la myélite cervicale, plus souvent les lésions consécutives à la compression de la moelle cervicale, peuvent engendrer.

Rappelons encore une série de phénomènes qu'on a observés dans ces cas :

1° A la myélite cervico-dorsale appartiennent des troubles oculaires. Cette région comprend, en effet, le centre célio spinal d'où émanent les filets vasomoteurs de la face et les nerfs oculo-pupillaires L'irritation permanente de cette région donne lieu à la mydriase. Les pupilles sont dilatées, quelquefois inégalement ; la face peut être pâle par constriction vaso-motrice A une période plus avancée, lorsque la paralysie succède à l'excitation, les pupilles sont contractées, immobiles ; la face peut être congestionnée par paralysie vaso-motrice. La mydriase peut précéder la paralysie des membres (observation de E. Rollet ; obs. de Rosenthal) ; dans ce cas, la pupille reste dilatée plusieurs mois (*loc. cit.*) sans paralysie des membres.

Charcot (*Mouvement médical*, 1873) signale enfin, comme ayant été observés dans les affections de la région cervicale de la moelle, les phénomènes suivants :

1° La toux et la dyspnée qui peuvent précéder toute paralysie et ont fait croire dans certains cas à une affection de poitrine. Ex. de Gull : depuis 2 mois, toux, dyspnée, sueurs, amaigrissement, douleurs dans le dos et les épaules. Puis rétention d'urine, douleurs articulaires, puis parésie progressive et paraplégie complète, eschare, mort au bout de 4 mois. Ramollissement de la moelle à la hauteur de la 1re dorsale par une tumeur du volume d'une noisette à la face interne de la dure-mère. Symptômes analogues dans un cas d'induration du renflement cervical (Gull).

2° Des troubles gastriques, surtout des vomissements à retours fréquents, s'observent souvent comme premiers symptômes de compression de la moelle cervicale. Charcot rapproche ces *crises gastriques* de celles qu'on observe dans l'ataxie et dans la paralysie spinale.

3° La gène de la déglutition, le hoquet, précédant quelquefois la paralysie, comme dans le fait d'Ollivier (d'Angers).

4° Le ralentissement du pouls a été signalé surtout dans la fracture de la 5e et de la 6e vertèbres du cou. Hutchinson a vu le pouls à 48, Gurll l'a vu à 36 et

même à 20. Ce ralentissement est transitoire et remplacé bientôt par une accélération (cas de Rosenthal : enfant de 15 ans ; à la suite d'un coup à la région cervicale, hémiplégie droite pendant 24 heures. Pendant quatre semaines, dilatation pupillaire et pouls de 56 à 48 ; guérison). Le pouls lent s'accompagne quelque fois d'accès se répétant irrégulièrement, tantôt syncopaux et apoplectiques ; l'état syncopal est suivi de stertor, puis même de convulsions épileptiformes.

La myélite cervico-dorsale supérieure, dont nous avons, d'après Charcot, retracé quelques symptômes, est rarement primitive ; elle est secondaire, souvent chronique ou consécutive à une carie vertébrale, à un traumatisme, à une pachyméningite cervicale.

Myélite cervicale supérieure. Lorsque le siége de la maladie est plus élevé, il y a toujours paralysie plus ou moins complète des quatre membres ; la douleur dorsale est au niveau des premières vertèbres ; il y a des troubles de la parole et de la déglutition, ralentissement ou irrégularité du cœur, etc. Si l'affection s'étend jusqu'au pont, elle produit des troubles visuels, strabisme, diplopie, amblyopie ou amaurose, des troubles plus ou moins profonds de la phonation, une paralysie des muscles de la face, névralgies des trijumeaux, etc. Si la bulbe se prend, la dyspnée est violente, la mort est rapide, soit brusque, si le centre respiratoire est affecté, soit plus lente, si le centre n'est pas atteint, mais les fibres conductrices qui en émanent.

Tels sont les phénomènes principaux de la myélite aiguë, envisagée relativement au siége. Si le foyer est très-limité à un côté de la moelle, un seul membre peut être paralysé. Une femme observée par Bourneville (*Gaz. méd.*, 1871, p. 451), se réveilla avec une douleur à la nuque, une contracture du sterno mastoïdien droit, une paralysie incomplète bornée au bras gauche avec obtusion de la sensibilité. Elle mourut 7 jours après d'un accès d'étouffement ; elle avait un foyer de ramollissement avec hémorrhagie dans la moitié latérale gauche de la région cervicale, allant de la 1re à la 7e paire cervicale, occupant la moitié interne et postérieure de la corne antérieure grise et se prolongeant en avant dans l'épaisseur du cordon antéro-latéral.

Si une moitié latérale de la moelle est totalement envahie, on observe une série de phénomènes dont nous parlerons dans le chapitre de la myélite chronique.

Marche et terminaison de la myelite partielle aiguë. La myélite partielle pouvant se limiter est donc compatible avec l'existence. Elle ne tue pas immédiatement, à moins qu'elle ne réside dans l étage supérieur de la moelle qui commande la respiration. Le plus souvent la myélite partielle passe à l'état chronique ; les accidents aigus se dissipent : la maladie reste stationnaire, laissant avec les désordres organiques de la moelle qu'elle a consommés, des troubles fonctionnels, paralysies qui restent des infirmités incurables ; ou bien la maladie continue à progresser lentement, soit par extension du processus primitif, soit par le fait de dégénérescences secondaires. L'histoire de ces lésions et troubles fonctionnels consécutifs rentre dans le cadre des myélites chroniques.

Diagnostic de la myelite aiguë. Le diagnostic ressort de ce qui précède et de ce qui suit. Il découle de l'ensemble des symptômes et de leur évolution.

Établir le diagnostic différentiel complet de la myélite, serait refaire toute la pathologie de la moelle ; et encore, les cas individuels sont si divers qu'ils ne sauraient être appréciés dans des considérations communes.

Quoi qu'il en soit, la myélite centrale aiguë est facilement reconnaissable par l'acuité de son évolution, son invasion subite, sa paraplégie précoce avec abolition

des réflexes et de la contractilité électrique, suivie de l'atrophie musculaire rapide. Par l'étendue de la paralysie, le siége de la rachialgie et de la douleur en ceinture, par les troubles oculo-pupillaires, de la déglutition, de la respiration, etc., on reconnaîtra le siége, l'étendue, le degré de la lésion.

Une affection que son invasion subite et son évolution aiguë peuvent faire confondre avec la myélite centrale aiguë, c'est la méningite spinale aiguë. Voici quelques considérations qui peuvent servir à la distinction des deux maladies : La méningite a une fièvre plus intense, les douleurs rachidiennes, plus vives, sont constamment exagérées par les mouvements du tronc; elles sont, de plus, diffuses et moins nettement limitées. Il y a des contractures douloureuses dans les membres, la nuque, le dos; une rigidité musculaire douloureuse du tronc, qui immobilise le malade. Les paralysies sont moins accusées; les différents faisceaux de la moelle et les nerfs étant inégalement comprimés ou irrités, il en résulte que les symptômes de paralysie sont plus variés et qu'ils sont inégaux des deux côtés. Rosenthal, de Vienne (*Handbuch der Diagnostik und Therapie der Nervenkrankeiten*), indique les faits suivants, qui se révèlent à l'exploration électrique :

Dans les paralysies de cause méningo-spinale, lorsque la substance grise n'est pas atteinte : 1° l'excitabilité motrice et sensitive des nerfs diminue à mesure qu'on s'éloigne de la moelle; elle existe encore au bras et à la cuisse, alors qu'elle est abolie à l'avant-bras et à la jambe; 2° les fibres motrices peuvent être diversement affectées; les unes obéissent encore à la volonté ou à l'électricité, alors que les autres (ordinairement les extenseurs) ne réagissent plus; 3° dans les gros troncs mixtes, l'élément moteur est plus atteint que l'élément sensitif; l'électricité ne produit plus de contractions musculaires, alors qu'elle développe encore des phénomènes de sensibilite périphérique; 4° si la maladie s'améliore, la motilité volontaire peut revenir avant la motilité électrique; la conductibilité par les voies centrifuges de la volonté est rétablie, tandis que l'excitation de la périphérie par un courant centripète n'aboutit pas à la contraction, probablement parce que les fibres nerveuses intra-musculaires ont perdu leur irritabilité.

Enfin, dans la méningo-myélite, les troubles trophiques, les eschares, les troubles des fonctions urinaires sont plus rares; et la maladie peut guérir sans désordres irrémédiables.

L'*hématomyélie* est ordinairement, peut-être toujours, liée à la myélite. Il y a, lorsqu'elle se déclare, paraplégie subite, c'est une paralysie foudroyante survenant dans le cours d'une affection spinale, quelquefois latente, qui fait songer à une hémorrhagie.

L'*embolie de l'aorte*, cause rare de paraplégie ischémique rapide, est reconnaissable, parce qu'on ne sent plus battre les artères fémorales.

Les *hystériques* peuvent avoir des paralysies limitées ou des paraplégies complètes avec anesthésie, qui peuvent simuler une affection organique. Mais, généralement, l'anesthésie offre des caractères particuliers; elle affecte la peau, les muscles, les articulations. L'irritation des nerfs détermine chez les hystériques, dans les parties paralysées des contractions que les malades ne perçoivent pas; elles n'ont pas conscience de la position de leurs membres; elles ignorent leur anesthésie. De plus, celle-ci peut alterner avec des îlots des parties sensibles; elle peut s'allier à l'hyperesthésie, à l'analgésie des parties non paralysées; enfin les symptômes concomitants, les convulsions hystériques, l'amélioration subite possible, imposent le diagnostic. Ajoutons que par l'électricité on constate ordinairement, suivant Duchenne, que, dans l'hystérie, la contractilité musculaire

est conservée, tandis que les sensibilités électro-cutanée et musculaire sont perdues ; dans la paraplégie spinale, au contraire, la sensibilité électro-cutanée est en grande partie conservée, tandis que la contractilité et la sensibilité électro-musculaire sont diminuées, sinon abolies. La simple *congestion spinale* n'aboutit pas à une paralysie complète et ne laisse pas de symptômes persistants.

Je ne poursuivrai pas cette étude du diagnostic différentiel, qui se complétera dans le chapitre suivant, et je passe à l'étude des myélites chroniques.

B. Des Myélites chroniques. *Définition.* La myélite peut être chronique d'emblée ; ou cette forme peut succéder à l'évolution aiguë. Quand les accidents aigus se sont dissipés, que le malade survit, voici alors les cas qui se présentent :

1° Le foyer de ramollissement que nous avons vu constituer dans le chapitre précédent peut rester stationnaire ; le procès morbide lui-même est soit terminé, soit en voie de regression ; la partie ramollie reste molle, diffluente, blanchâtre, opaque, mêlée à un liquide laiteux, d'autres fois le liquide se résorbant, elle devient sèche, jaune, rétractée; enfin des tractus celluleux peuvent traverser le foyer et le convertir en une plaque scléreuse permanente. Alors le procès anatomique cessant d'évoluer, la maladie est terminée ; elle a pu laisser des troubles fonctionnels persistants qui constituent une infirmité reliquat de la myélite. Mais ce n'est pas là une myélite chronique, ce n'est plus une maladie, c'est une infirmité. Une maladie se distingue d'une infirmité, parce que dans la première, il y a *évolution* de lésions et de troubles fonctionnels.

2° D'autres fois, la période aiguë est passée et la lésion continue à s'étendre ; gonflement et prolifération de la névroglie, exsudation séro-albumineuse, corps granuleux, cellules embryonnaires, atrophie des cylindres nerveux et des cellules nerveuses, dégénérescence de la myéline, etc. Tout ce procès décrit précédemment peut continuer, ou évoluer d'emblée, avec des allures plus lentes, et envahir peu à peu une étendue plus grande de la moelle.

3° Le foyer primitif peut-être éteint et cicatrisé. Mais des lésions consécutives peuvent se constituer, dégénérescences secondaires émanant de lui et se propageant sous forme ascendante ou descendante dans divers faisceaux de la moelle. On sait, en effet, que toute lésion de la moelle ou de son prolongement dans la substance grise de l'encéphale peut donner lieu consécutivement à des altérations secondaires ; et ces altérations consistent dans une transformation conjonctive ou sclérose de la névroglie affectant un trajet déterminé. Il y a donc une sclérose ou inflammation interstitielle chronique de la moelle consécutive à un foyer de destruction cérébro-spinal.

Le processus scléreux peut d'ailleurs être primitif, c'est lui qui constitue surtout la forme chronique de la myélite ; il affecte des régions diverses de la moelle ; il peut se combiner au ramollissement, ainsi que nous le verrons.

Ramollissement chronique et *sclérose*, tels sont les procès morbides qu'on rencontre diversement associés dans les formes chroniques de la myélite et que nous allons d'abord considérer en eux-mêmes.

I. *Anatomie pathologique des myélites chroniques.* Nous avons suivi toute l'évolution du *ramollissement* chronique Ajoutons seulement quelques mots sur le procès que L Clarke a décrit sous le nom de *désagrégation granuleuse.* Voici la description qu'en donnent Charcot et Joffroy (*loc. cit.*) : « Les premiers indices de l'altération se font reconnaître, en général, au voisinage des ramifications vasculaires sous forme d'espaces à contours plus ou moins irréguliers où le tissu se montre notablement ramolli et plus transparent que de coutume. En ces points, on

trouve les cylindres d'axe dépouillés de leurs gaînes de myéline; celle-ci s'est désagrégée, segmentée et se trouve réduite à l'état de petits blocs ou de masses globuleuses. On ne trouve qu'assez rarement mêlés à ces globules les corps granuleux du ramollissement ordinaire. A un degré plus avancé, les parties affectées sont devenues presque translucides, d'une consistance plus molle encore, semi-liquide et les fragments qui résultent de la désagrégation des éléments nerveux ne sont plus que de très-fines particules. Enfin, au plus haut degré de l'altération, par suite de la dissolution qu'ont subie non-seulement les détritus des éléments nerveux, mais encore la trame conjonctive, il s'est produit des aréoles ou foyers remplis d'une substance molle transparente, finement grenue, ou même parfois d'un liquide visqueux tenant en suspension de fines granulations. Les aréoles présentent sur les coupes transversales des formes assez variées; le plus souvent arrondies ou ovalaires, elles offrent plus rarement des contours anguleux, déchiquetés, ou encore prennent l'aspect de fentes, de fissures qui, au premier abord, peuvent donner l'idée d'un résultat accidentel. Elles sont quelquefois circonscrites par des bords nets, comme taillés à l'emporte-pièce; mais jamais elles ne sont séparées des parties voisines par une véritable membrane limitante. »

Dans une observation de Charcot et Joffroy, il y avait dans l'épaisseur de la substance grise de véritables canaux dont l'un parcourait le renflement cervical et pouvait être suivi jusqu'au tiers inférieur de la région dorsale. L'existence de ces lacunes et cavités dans la substance grise n'est pas rare; pour Charcot, elles constituent le dernier terme de la désagrégation granuleuse du tissu médullaire. Nous verrons plus loin qu'une autre opinion admet que ces cavités anormales peuvent se former dans la sclérose aux dépens de la néoplasie inflammatoire.

II. Je passe maintenant à l'étude de l'autre procès de la myélite chronique, connue sous le nom d'*induration grise*, *dégénérescence gélatiniforme* ou *grise*, *atrophie grise* (Leyden), *sclérose*. Décrivons d'abord le procès de la sclérose en lui-même; et quand nous en aurons la conception bien nette, nous verrons comment elle se répartit sur les diverses régions de la moelle.

Le tissu médullaire affecté de sclérose a une teinte grise ou gris rougeâtre, rappelant l'aspect de la couche verticale de l'encéphale; il est légèrement gélatiniforme, plus tard la consistance est ferme; il donne des coupes nettes d'où suinte un liquide lactescent, les parties scléreuses sont saillantes, tuméfiées au début : plus tard elles sont déprimées au-dessous du niveau des parties saines.

Voici ce que révèle l'examen histologique, d'après Fromann (*Untersuchungen uber die normale und pathologische. Anatomie des Rückenmarkes*, Jena, 1864) et Charcot (*Leçons sur les maladies du système nerveux. De la sclérose en plaques*, 1873). Autour des parties scléreuses, là où l'œil nu ne surprend pas encore d'altération, on constate sur des coupes durcies dans l'acide chromique, un épaississement notable, quelquefois du double, des trabécules du réticulum. Dans les nœuds de ce réticulum, les noyaux se sont multipliés; on en trouve deux ou trois dans chaque; ce gonflement des trabécules rend les alvéoles du réticulum plus distinctes. Les tubes nerveux sont diminués; cette diminution porte sur le manchon de myéline, car le cylindre axe est normal ou même hypertrophié. La substance amorphe est plus abondante, les vaisseaux ont leurs parois épaissies avec prolifération de leur noyau. Si l'on continue à examiner la substance sclérosée de la périphérie au centre, on trouve que les trabécules deviennent plus transparentes, ont leurs contours moins nets, puis font place à des fibrilles lamineuses longues et minces, parallèles aux tubes nerveux; ces fais-

ceaux lamineux qui, à la coupe, figurent un pointillé fin, envahissent les mailles qui contiennent les fibres nerveuses et comblent ainsi les alvéoles. Les fibres nerveuses sont réduites à leur cylindre axe, parfois épaissi. Les vaisseaux ont leur tunique adventice remplacée par plusieurs couches de fibrilles.

Enfin, au centre, là, où le procès est terminé, l'aspect réticulé est complétement effacé ; entre les faisceaux de fibrilles on voit encore quelques noyaux ratatinés parfois réunis en groupe. Tout le tissu est constitué par des faisceaux de fibrilles, ondulés, opaques, parallèles formant un feutrage ; elles se gonflent et deviennent transparentes par l'acide acétique, ce qui les distingue des fibres élastiques auxquelles elles ressemblent. On rencontre beaucoup de corps amyloïdes au milieu de ces fibres. Les cylindres d'axe persistent quelquefois, plus volumineux ; ils sont plus translucides, ne sont pas anastomosés, et se colorent davantage par le carmin, ce qui les distingue des fibres lamineuses. Les parois vasculaires très-épaissies rétrécissent la lumière des vaisseaux. Suivant Fromann, les fibres se développent dans l'épaisseur même des fibres du réticulum qu'elles doivent remplacer, aux dépens des cellules et noyaux de la névroglie. Sur les pièces fraîches, dit Charcot, on voit beaucoup de corps graisseux, les uns sous forme de globes ou ovales irréguliers à double contour sinueux ; les autres sous forme de gouttelettes ou de corps granuleux. Ce sont des produits de la désagrégation de la myéline ; aussi on ne les rencontre qu'à la périphérie, là où la sclérose n'est pas encore accomplie. Les gaînes lymphatiques des vaisseaux contiennent aussi de ces corps qui les distendent et les rendent parfois visibles à l'œil nu sous forme de traînées blanches. Les cellules nerveuses de la substance grise subissent la dégénérescence pigmentaire, deviennent jaunes, ocreuses, ne sont plus colorées au carmin, prennent un aspect vitreux ; le corps de la cellule offre des couches concentriques ; enfin, elles s'atrophient et leurs prolongements disparaissent.

On voit donc que la sclérose n'est autre chose que la transformation de la névroglie en fibres connectives, avec atrophie des éléments nerveux. Certains auteurs, entre autres Rindfleisch, distinguent deux formes : l'une la forme simple non inflammatoire, telle est celle qu'on trouve dans l'ataxie locomotrice ; l'autre, inflammation avec induration, encore appelée dégénérescence grise proprement dite ou sclérose ; telle est celle qu'on trouve dans la sclérose en plaques. Mais on s'assure en lisant dans le traité de Rindfleisch, la description des deux procès qu'il n'y a pas de différence réelle qui justifie cette distinction ; dans les deux il y a transformation fibreuse de la névroglie, plus ou moins développée, de manière que le tissu est plus ou moins induré.

Ainsi constituée, la sclérose peut occuper une étendue variable ; tantôt elle est *circonscrite* à une région limitée, par exemple au segment lombo-dorsal co-existant ou non avec un foyer de ramollissement. Tantôt elle s'étend le long de la moelle ; elle est *progressive*, envahissante. Mais cette progression peut se faire de diverses manières. Ici il importe d'établir une distinction peut-être fondamentale : 1° Dans une première catégorie de faits, la sclérose affecte systématiquement un faisceau ou les deux faisceaux homologues de la moelle. Elle se propage uniquement le long de ces faisceaux ; c'est la *sclérose rubannée ou fasciculée*.

Les faisceaux postérieurs peuvent être envahis soit primitivement (*myélite scléreuse postérieure, ataxie locomotrice*), soit consécutivement (*sclérose secondaire ascendante* consécutive à une lésion circonscrite de la moelle). Les faisceaux antéro-latéraux peuvent, de même, être envahis primitivement (*sclérose symétrique des cordons latéraux*), soit consécutivement (*sclérose secondaire*

descendante consécutive à une lésion circonscrite des ganglions moteurs du cerveau, ou de la moelle).

Les scléroses fasciculées que nous venons d'énumérer ont donc pour caractère de rester limitées dans toute la hauteur de la moelle à un système bien déterminé de faisceaux de la moelle ; elles se propagent dans toute la longueur des fibres atteintes. Vulpian les appelle *scléroses systématiques*. Pourquoi cette limitation exacte ? Vulpian pense que ces scléroses reconnaissent pour cause l'irritation des fibres nerveuses des faisceaux blancs ; la substance connective interstitielle ne serait affectée que consécutivement. C'est l'irritation des éléments nerveux qui joue le rôle prédominant dans l'ataxie locomotrice, dans la sclérose des cordons latéraux, dans les dégénérescences secondaires ; la néoplasie conjonctive est un phénomène secondaire, collatéral de l'altération primitive des faisceaux nerveux dans le territoire desquels elle reste confinée. Ce sont des *myélites parenchymateuses*, parce que l'effort primitif de la maladie semble se faire sur le parenchyme même, sur l'élément nerveux.

Dans la même catégorie que ces myélites parenchymateuses chroniques des faisceaux blancs de la moelle, on peut ranger la *myélite chronique primitive progressive des cornes antérieures grises* de la moelle, ou *atrophie musculaire progressive*. Les recherches modernes tendent en effet à établir que l'atrophie musculaire progressive est liée à une atrophie irritative des cellules des cornes antérieures de la moelle. L'affection reste systématiquement limitée, en progressant lentement et irrégulièrement dans l'axe des cornes antérieures de la moelle. La myélite aiguë de ces cornes que nous avons appris à connaître sous le nom de *paralysie spinale infantile aiguë* se range à côté de la précédente.

2° Dans la seconde catégorie de faits, la sclérose n'affecte plus régulièrement certains faisceaux déterminés, elle progresse irrégulièrement, envahissant indifféremment les diverses parties de la moelle. Dans ces cas, suivant Vulpian, la lésion primitive aurait pour siége la névroglie elle-même ; la fibre nerveuse est altérée consécutivement ; c'est une *myélite interstitielle chronique* ; Hallopeau appelle cette sorte de myélite, *myélite diffuse*.

La *myélite diffuse* ou *sclérose interstitielle chronique* peut rester limitée dans la partie de la moelle où siége l'irritation, autour d'une tumeur, d'une plaie, d'un foyer de ramollissement, *sclérose diffuse circonscrite*. Souvent, lorsqu'elle est primitive, elle a une tendance à se généraliser dans la substance blanche et grise de la moelle (*sclérose diffuse généralisée ou envahissante*). Cette sclérose diffuse peut être généralisée dans toute l'étendue de la moelle, mais sous forme d'îlots disséminés, séparés par des portions de tissu sain. C'est la *sclérose en plaques disséminées* qui forme une entité morbide distincte.

La sclérose diffuse avec tendance à la généralisation, peut s'observer dans la paralysie générale des aliénés (Magnan et Hayem) ; elle peut être idiopathique, intéresser la moelle dans une étendue plus ou moins grande, les deux substances blanche et grise, le plus souvent simultanément. Hallopeau décrit à part deux variétés de la myélite interstitielle diffuse ; l'une consécutive à la méningite chronique est limitée au moins au début à la périphérie des cordons blancs de la moelle (*myélo-méningite scléreuse*, *sclérose corticale annulaire* de Vulpian ; l'autre se développe au centre de la moelle, dans l'épendyme et le tissu connectif des commissures (*myélite chronique centrale*, *sclérose diffuse péri-épendymaire* de Hallopeau).

En résumé, comme myélites chroniques, on peut envisager des lésions dis-

tinctes ; nous décrirons les syndromes morbides suivants considérés comme types morbides spéciaux :

1° La myélite chronique diffuse circonscrite.

2° La myélite chronique diffuse généralisée de Hallopeau, paralysie spinale générale de Duchenne. Dans cette forme, on peut envisager les deux variétés : périphérique et centrale (ou péri-épendymaire).

3° La sclérose diffuse disséminée en plaques.

4° La sclérose fasciculée symétrique des cordons latéraux.

5° La sclérose fasciculée des cordons postérieurs a été décrite à l'article ATAXIE LOCOMOTRICE ; nous dirons quelques mots relatifs à quelques données nouvelles sur le siége anatomique de l'affection.

6° Les scléroses fasciculées secondaires, ascendantes et descendantes, doivent être décrites plus spécialement avec les maladies dont elles émanent ; nous en dirons quelques mots.

7° La myélite parenchymateuse chronique des cornes antérieures de la moelle, ou atrophie irritative des cellules des cornes antérieures de la substance grise, sera décrite ailleurs à l'article ATROPHIE MUSCULAIRE PROGRESSIVE.

8° La myélite parenchymateuse chronique ou l'atrophie des noyaux bulbaires sera décrite à l'article PARALYSIE GLOSSO-LARYNGÉE OU PARALYSIE BULBAIRE PROGRESSIVE.

A mesure que la science progresse, l'analyse d'observation, aidée des lumières de la physiologie et du microscope, arrive à dégager d'un groupe confus de lésions organiques et fonctionnelles complexes, un certain nombre de types cliniques spéciaux et bien caractérisés. C'est ce qui est arrivé pour la myélite chronique. Myélite était autrefois synonyme de paraplégie organique. Puis on a distingué la méningite de la myélite. Puis l'ataxie locomotrice est séparée cliniquement d'abord, ensuite anatomiquement de la paralysie. Puis on découvre les types cliniques : atrophie musculaire progressive et paralysie atrophique de l'enfance, que l'école de la Salpêtrière rattache à des lésions des cornes antérieures de la moelle. Les scléroses secondaires sont reconnues ; enfin la sclérose en plaques est nettement caractérisée comme entité distincte.

Le terrain n'est pas encore déblayé. Bien des points restent obscurs, bien des choses restent confuses. Mais que de progrès déjà réalisés ces dernières années, dans ces problèmes qui semblaient encore, il y a peu de temps, inextricables de la pathologie de la moelle.

1° *Myelite chronique diffuse partielle ou circonscrite.* Cette forme de myélite chronique correspond à la myélite aiguë partielle : le ramollissement de la moelle suit une évolution chronique ; la sclérose peut avoir envahi le foyer ou s'être développée dans son voisinage. Une sclérose seule, sans foyer de ramollissement, occupant la moelle dans une étendue plus ou moins considérable, peut donner lieu aux mêmes troubles fonctionnels. Le symptôme dominant de cette myélite chronique, qui occupe ordinairement une portion du système antéro-latéral de la moelle est la paraplégie. Le mouvement est en général aboli dans les deux membres à la fois, parce que la moelle formant un cordon étroit, l'altération envahit les deux moitiés latérales. Cette paraplégie peut rester longtemps incomplète ; pour qu'elle soit complète, il faut que les cordons antéro-latéraux soient détruits en un point dans toute leur épaisseur. La lésion concomitante de la substance grise et des cordons postérieurs peut ajouter à la paralysie, des troubles de sensibilité ou de l'atrophie musculaire. Quant à l'ataxie locomotrice susceptible d'être déterminée par l'altération concomitante des cordons postérieurs, cette

ataxie est dominée ou effacée par la paralysie. On voit donc que lorsque un ramollissement ou une sclérose envahit soit le système antéro-latéral de la moelle, dans une certaine étendue, soit toute l'épaisseur de la moelle, le symptôme cardinal de cette myélite, c'est la paraplégie chronique.

Symptômes et marche. La maladie peut débuter par un affaiblissement progressif de la motilité des membres inférieurs. Cet affaiblissement est précédé ou accompagné de troubles de sensibilité ou de motilité. Quelquefois, les symptômes de la myélite aiguë ouvrent la scène, précédant l'évolution chronique.

Les phénomènes de sensibilité que j'ai indiqués, paresthésies, anomalies de température, engourdissement, fourmillements, la douleur en ceinture, les élancements douloureux dans les doigts et les orteils indiquent l'excitabilité accrue de la substance grise ou des racines postérieures, ou la méningite concomitante.

Les troubles de motilité, crampes musculaires, surtout dans les mollets, les contractures partielles, phénomènes d'hyperkinésie peuvent aussi précéder la parésie.

Bientôt celle-ci se manifeste par une fatigue précoce après un peu de marche ou de station, par des mouvements plus lourds, par une difficulté plus grande à se mettre en mouvement après le repos. Puis la démarche se modifie : le malade marche avec une canne, mais il marche en fauchant des deux pieds ; chacun est alternativement ramené d'arrière en avant en décrivant une courbe, et retombe lourdement et sans élasticité sur la plante. Plus tard, le malade ne quitte plus le sol du pied ; il ne soulève plus que le talon, et glisse sur la partie antérieure du pied pour avancer ; ou même il glisse toute la plante du pied sur le sol et ne soulève même plus le talon. La station debout est possible, mais mal assurée et chancelante ; les jambes sont écartées et pendant la station, et pendant la marche pour maintenir le tronc en équilibre. Si la paraplégie se complète, le malade ne peut se tenir debout, il n'exécute que peu ou plus de mouvements, étant couché.

« L'existence de l'anesthésie plantaire, dit Jaccoud, modifie notablement la démarche des individus affectés de paraplégie incomplète. Les malades ne distinguent plus, par le contact, la nature des objets sur lesquels ils marchent ; ils éprouvent une sensation uniforme de duvet ou de coton. La sensibilité cutanée plantaire étant une condition primordiale de l'équilibre dans la station debout, la marche est hésitante, souvent chancelante ; les malades luttent contre le moindre obstacle qui fait saillie à la surface du sol ; tantôt ils le frappent trop violemment par une extension exagérée du pied ; ou le pied trop peu étendu se fléchit outre mesure au moment où il atteint le sol, le tronc s'incline brusquement de ce coté, et comme ces phénomènes se passent alternativement dans les deux membres, le corps décrit des oscillations très-marquées de droite à gauche et d'avant en arrière. L'ascension et la descente des escaliers est presqu'impossible. Le malade cherche à suppléer par les yeux, au sens du tact qui ne leur fournit plus de renseignements ; aussi l'occlusion des yeux exagère instantanément l'incertitude de mouvement ; souvent même le patient, bien qu'il soit ferme sur ses jambes, s'arrête et refuse d'avancer ; privé de la sensation du sol, il redoute une chute. »

Quand à la motilité réflexe et à la contractilité électro-musculaire, tout ce qui a été dit au chapitre précédent trouve sa place ici. Lorsque les mouvements réflexes d'abord conservés disparaissent à leur tour, cela indique que la substance grise du segment caudal est envahie au moins dans ses cornes antérieures. Avec la diminution et l'abolition du pouvoir réflexe, marche de pair l'abolition de la contractilité électro-musculaire, et l'atrophie des membres. Si l'atrophie se limite spécialement à certains groupes de muscles, elle indique, nous le savons,

que l'affection a envahi les groupes cellulaires correspondants de la substance grise.

La sensibilité peut être intacte lorsque les cordons antéro-latéraux sont seuls pris; elle diminue à mesure que la substance grise est anéantie; elle peut être incomplète et limitée à une région restreinte du corps, lorsque les cordons postérieurs seuls ou les racines sensitives intra-médullaires sont pris. L'anesthésie complète est rare, parce qu'il est rare que la substance grise soit désorganisée dans toute son épaisseur au même niveau, condition nécessaire pour que la sensibilité soit complétement abolie. La sensibilité peut être modifiée de diverses manières, comme nous l'avons déjà indiqué précédemment.

Les troubles de la miction, de la défécation, les troubles génitaux sont subordonnés au siége de la lésion. Ces fonctions sont modifiées ici, comme dans la myélite aiguë.

Troubles trophiques. Les lésions nutritives consécutives aux myélites peuvent affecter les muscles. Parmi les myélites, il en est qui déterminent très-rapidement une modification dans la contractilité électrique et dans la nutrition des muscles; d'autres, au contraire, laissent les propriétés et l'état trophique des muscles se conserver un temps considérable, des mois, par exemple, et même des années. Nous avons vu la myélite aiguë centrale, lorsqu'elle est quelque peu généralisée, diminuer en quelques jours la contractilité électrique des muscles; si les malades survivent un temps assez long, on peut constater l'atrophie concomitante des masses musculaires. Dans la myélite partielle, aiguë ou chronique, soit primitive, soit consécutive à une tumeur, par exemple, ou à une carie vertébrale, la nutrition des muscles n'est souvent pas compromise; elle ne l'est pas lorsque la lésion est circonscrite aux cordons blancs; on ne conçoit guère d'exception, dit Charcot, que pour le cas, d'ailleurs assez rare, où la lésion, bien que circonscrite aux cordons blancs, occuperait la partie de ces cordons que traversent les faisceaux de tubes nerveux d'où émanent les racines antérieures. Pour peu que ces faisceaux prissent part à l'altération, il se produirait là nécessairement l'équivalent d'une lésion affectant les nerfs périphériques. Mais les lésions des cordons médullaires ne correspondent pas aux lésions des troncs nerveux; ces cordons ne peuvent être considérés comme de simples prolongements des nerfs; constitués plutôt par des commissures entre les cellules nerveuses spinales, elles n'ont pas les réactions physiologiques ni pathologiques des tubes nerveux.

Les myélites partielles donnent lieu à l'atrophie des muscles, lorsqu'elles intéressent les cellules motrices des cornes antérieures de la moelle; alors les muscles correspondant aux cellules atteintes dégénèrent; si cette myélite partielle occupe une hauteur plus étendue de la région dorsale de la moelle, et affecte les cornes antérieures, ces lésions musculaires resteront limitées à certaines régions très-circonscrites du thorax ou de l'abdomen, et pourront ne se révéler pendant la vie par aucun symptôme appréciable. Toujours la nutrition des membres est indemne, lorsque la myélite partielle affecte ce siége. Lorsque, au contraire, un foyer de myélite même très-circonscrit occupe certaines parties du renflement cervical ou lombaire, les lésions musculaires siégeant dans les membres donnent lieu à des modifications dans la forme des parties et des troubles fonctionnels qui ne peuvent rester inaperçus (Charcot). Mais toutes les affections spinales peuvent déterminer des atrophies musculaires limitées ou diffuses, lorsque les cellules nerveuses motrices multipolaires sont intéressées. Quelle est la nature et la cause des altérations qui surviennent alors? Brown-Séquard, Charcot, Vulpian,

pensent que ce n'est pas une atrophie simple qui se manifeste parce que les muscles sont soustraits à l'influence nerveuse, à la cellule trophique. « Il paraît démontré, en effet, que la section transversale complète ou même la destruction dans une certaine étendue de la moelle épinière, lorsqu'il n'en résulte pas une inflammation quelque peu durable de l'organe, ne sont pas immédiatement suivies de troubles de nutrition dans les membres. » L'atrophie ne survient qu'à la longue, par suite de l'inertie fonctionnelle. Ce n'est pas l'absence d'action du système nerveux qui commande cette altération précoce ; ce sont, au contraire, les lésions qui déterminent dans les centres nerveux un surcroît d'action, une irritation morbide, qui donnent lieu à cette altération. L'irritation se transmet des cellules motrices par la voie des nerfs jusqu'aux muscles paralysés ; ces muscles s'atrophient alors, avec conservation des stries en travers ; ce n'est pas une dégénérescence graisseuse simple et passive ; on constate, au début, une diminution de volume des faisceaux musculaires ; et les noyaux du sarcolemme sont proliférés, indice d'un procès irritatif. L'abolition de la contractilité électro-musculaire très-précoce, précède l'atrophie ; elle est due, suivant Vulpian, à ce que les lésions de la moelle provoquent, dans les nerfs qui émanent des parties malades, des modifications semblables à celles que subit leur bout périphérique lorsqu'on les a sectionnés ; dans ces expériences, on sait que la contractilité commence à s'affaiblir au bout de quelques jours dans les muscles animés par le nerf sectionné.

Telles sont les conditions qui président aux altérations musculaires. Parlons des autres lésions trophiques qu'on observe dans les myélites. Les affections cutanées, telles qu'elles sont déterminées par les lésions des nerfs périphériques (éruptions papuleuses, zona, etc.), n'ont été rencontrées que dans les affections des faisceaux postérieurs, qui déterminent des douleurs fulgurantes, liées, sans doute, à l'irritation des faisceaux radiculaires postérieurs. « Ces éruptions n'ont pas été signalées encore, à moins qu'il n'y eut quelques complications, dans les cas de lésions irritatives limitées soit aux cordons antéro-latéraux, soit aux cornes grises antérieures ; et quant aux rôles que pourraient jouer, à cet égard, les cornes grises postérieures, nous sommes sur ce sujet dans l'ignorance la plus complète » (Charcot).

Nous avons parlé assez longuement du décubitus aigu. L'eschare au sacrum et à la fesse n'est pas un phénomène aussi ordinaire dans les myélites à évolution lente. Elle survient lorsqu'une recrudescence aiguë complique le procès chronique. C'est toujours l'irritation vive d'une région plus ou moins étendue de la moelle qui donne lieu aux troubles trophiques cutanés qui constituent l'eschare.

Charcot a fait une étude approfondie de l'*arthropathie* de cause centrale et spinale. L'inflammation aiguë ou subaiguë des jointures des membres paralysés, avec hémisection, rougeur, et parfois douleur, a été signalée, pour la première fois, par le professeur américain Mittchell, qui l'a observée dans la paralysie liée au mal vertébral de Pott. Elle se produit plus fréquemment dans les lésions traumatiques de la moelle (faits de Viguès, Joffroy, Gull) ; elle peut survenir aussi dans la myélite spontanée, aiguë ou subaiguë (cas de Gull). Ces arthropathies se développent souvent alors que les muscles des membres commencent à s'atrophier ou encore dans le même temps qu'une eschare se forme au sacrum, c'est-à-dire qu'elles coexistent avec les autres formes trophiques.

Chez les ataxiques, l'arthropathie peut déterminer rapidement une usure énorme des extrémités articulaires. Dans deux cas d'ataxie locomotrice compliquée d'arthropathie, Charcot a rencontré les cornes antérieures de la substance

grise atrophiées et déformées, et uniquement du côté de la région correspondante à la lésion articulaire. Il pense que c'est en s'étendant jusqu'à certaines régions des cornes antérieures de la substance grise, que le processus inflammatoire primitivement développé dans les cordons postérieurs, a pu occasionner l'arthropathie; il incline à croire que les arthrites, liées à la myélite, résultent aussi de l'envahissement de cette région; dans les affections cérébrales, c'est la sclérose descendante de l'un des cordons latéraux qui pourrait être considérée comme le point de départ de la diffusion du travail inflammatoire jusqu'à cette partie de la moelle.

Dans la description des symptômes qui précède, c'est surtout la forme dorsale et lombaire de la myélite diffuse circonscrite qui a servi de type. Des symptômes spéciaux peuvent s'observer suivant le siége spécial de la lésion. Tout ce qui a été dit dans le chapitre de la myélite aiguë trouve sa place ici.

Myélite intéressant une moitié latérale de la moelle. Disons encore quelques mots des symptômes déterminés par les lésions qui affectent une moitié latérale de la moelle épinière. Quelle que soit cette lésion, que ce soit une blessure (cas de Boyer, Viguès, Brown-Séquard, Joffroy et Salmon), que ce soit une tumeur syphilitique (Brown-Séquard, Jackson), que ce soit une myélite ou une hémorrhagie (obs. de Monod, Oré, Blaud, Radcliffe, Bazire), il résulte de l'altération de toute l'épaisseur transversale d'une petite portion de moitié latérale de la moelle un ensemble de symptômes, un syndrome qui se résume dans le mot : hémiparaplégie spinale avec anesthésie croisée.

Du côté correspondant, si la lésion siége à la région dorso-lombaire, 1° le membre inférieur est plus ou moins complétement paralysé, ainsi que les muscles du tronc, suivant la hauteur de la lésion; 2° la sensibilité est normale ou il y a hyperesthésie au toucher, au chatouillement, à la température, à la douleur dans les parties paralysées. Mais en observant attentivement, on découvre une *zone d'anesthésie* peu considérable, dans les parties dont les nerfs naissent immédiatement au-dessous du siége de la lésion, cette zone limite par en haut les parties paralysées du mouvement ayant subi ou non une modification dans la sensibilité; enfin au-dessus de la zone anesthésique, on peut constater une hyperesthésie plus ou moins étendue; 3° les parties paralysées présentent relativement au côté opposé une élévation de température; elle existe aussi souvent dans les parties hyperesthésiées, mais non paralysées.

Du côté opposé à la lésion, 1° les mouvements sont parfaitement conservés; 2° la sensibilité est éteinte ou diminuée dans tous ses modes; cette anesthésie est limitée en haut au niveau de la lésion par une ligne horizontale bien nette et en dedans, très-exactement par la ligne médiane; au-dessus des parties anesthésiées, on peut aussi constater une zone peu étendue d'hyperesthésie à un faible degré.

Si la lésion siége à un niveau plus élevé, à la partie supérieure du renflement brachial, il y aurait hémiplégie spinale, c'est-à-dire paralysie des membres supérieur et inférieur du côté de la lésion, avec hémianesthésie croisée, c'est-à-dire insensibilité du côté opposé jusqu'au cou. On peut constater de plus les phénomènes de paralysie des origines du nerf grand sympathique cervical du côté de la lésion. Si la lésion siége à la partie inférieure du bulbe, au niveau de l'entre-croisement des pyramides, il en résulte une paralysie motrice incomplète des deux côtés, avec anesthésie complète du côté opposé. Si la lésion siége au niveau du renflement lombaire, par exemple au niveau de la troisième paire sacrée, s'éten-

dant un peu au-dessus et un peu au-dessous de ce point, on observe la paralysie du mouvement dans le côté correspondant du corps, n'occupant guère dans ce cas que la jambe et le pied ; conservation des divers modes de sensibilité dans les parties paralysées où le sens musculaire est diminué ; tandis que dans les parties correspondantes du côté opposé il y a anesthésie complète ou à peu près avec conservation des mouvements volontaires et du sens musculaire. Il y a de plus, et c'est là ce qui différencie ce cas des observations dans lequel la lésion siége plus haut dans la moelle, perte de la sensibilité dans diverses parties des deux côtés, au tronc et aux membres inférieurs, surtout à l'anus, au périnée, aux genoux et à la rotule (Brown-Séquard, *Journal de physiologie*, 1863, obs. XXIII, p. 624).

La paralysie motrice du côté de la lésion s'explique par la blessure du cordon latéral dont les fibres se continuent du même côté avec les nerfs moteurs.

L'anesthésie du côté opposé vient, sans doute, de ce que les conducteurs des impressions sensitives après avoir traversé une moitié latérale de la moelle épinière, viennent s'entre-croiser sur la ligne médiane avec ceux du côté opposé ; il résulte de cet entre-croisement que chaque moitié de la moelle reçoit pour les transmettre au cerveau, de son côté, les fibres sensitives venant du côté opposé ; et si une lésion occupe toute l'épaisseur de la moelle jusqu'à la ligne médiane, les fibres sensitives venant du côté opposé du corps passent nécessairement par le foyer de la lésion.

Lorsqu'une lésion hémi-latérale ne s'étend pas exactement jusqu'à la ligne médiane, elle détermine de l'hémiparaplégie, mais pas d'anesthésie croisée ; « car les faisceaux, en supposant que ce soit réellement des faisceaux résultant de l'entre-croisement des conducteurs des impression sensitives, paraissent ne pas s'éloigner notablement du plan médian antéro-postérieur où ils occupent, de chaque côté, la partie centrale de la substance grise. » Pour qu'une lésion rencontre ces faisceaux venant du côté opposé, il faut donc qu'elle aille jusqu'au plan médian.

La zone d'anesthésie transversale du côté de la lésion et à son niveau, s'explique par ce fait que, à ce niveau, le foyer contient un certain nombre de conducteurs, de ce côté, non encore entre-croisés, tandis que les nerfs, de ce côté, entrés dans la moelle au-dessus et au-dessous de la lésion sont déjà entre-croisés, ils cheminent du côté opposé et, par conséquent, en dehors du foyer.

L'hyperesthésie du côté de la lésion, et souvent au-dessus de la zone anesthésique peut s'interpréter par l'excitabilité augmentée par la congestion ou l'irritation de la substance grise autour du foyer ; de là, sensibilité exaltée du côté et au niveau de la lésion, c'est-à-dire sur le trajet des fibres sensitives venant du centre gris au pourtour du foyer.

L'élévation de température du côté paralysé se rattache à la paralysie vasomotrice. Schiff a montré que tous les nerfs vasculaires sortent de la moelle, et Brown-Séquard admet qu'ils suivent le même trajet que les fibres motrices.

Ajoutons enfin que des troubles trophiques peuvent être constatés avec ces lésions. Parmi ces troubles analogues à ceux que nous avons décrits, d'après Charcot, l'arthropathie et l'atrophie musculaire précédée de diminution de la contractilité musculaire siégent sur le membre du côté où la moelle est lésée ; l'eschare semble se montrer de préférence sur le membre du côté opposé où elle occupe la région sacrée et la fesse dans le voisinage immédiat de cette région. Cette disposition particulière de l'eschare, par rapport au siége de la lésion spinale, serait, d'après Brown-Séquard, un fait constant chez les animaux ; chez l'homme, elle a

été constatée plusieurs fois : premier fait observé par Viguès, arthropathie du genou du côté paralysé le douzième jour après la blessure de la partie latérale gauche de la moelle, deux jours après eschare sur le côté droit du sacrum : deuxième fait (Joffroy et Salmon), arthropathie du genou paralysé, eschare sur la fesse opposée ; troisième fait (W. Muller), le second jour de la blessure de la moitié latérale gauche de la moelle, abolition de la contractilité électrique des muscles paralysés ; le onzième jour, eschare au sacrum et à la fesse droite ; atrophie des muscles paralysés.

Tels sont les divers troubles fonctionnels déterminés par les lésions hémi-latérales de la moelle épinière. Ajoutons que, rarement, ces lésions restent limitées rigoureusement ; elles se propagent soit par irritation diffuse de tous côtés dans le tissu interstitiel, soit par irritation des fibres nerveuses le long des faisceaux médullaires ascendants et descendants. Il en résulte une série de troubles secondaires et de complications qui constituent alors la myélite diffuse généralisée.

L'hémiparaplégie avec anesthésie croisée n'est guère connue que depuis Brown-Séquard (*Journal de physiologie*, 1863). Quelques faits de troubles analogues, se trouvaient consignés dans l'ouvrage d'Ollivier. Une observation remarquable est rapportée par Boyer (*Traité des maladies chirurgicales*, t. VII, p. 9), mais c'est à Brown-Séquard qu'on doit d'avoir établi par l'expérimentation, et interprété les phénomènes qui succèdent à l'hémisection latérale de la moelle ; de plus, d'avoir démontré ces résultats par une série de faits cliniques que de très-nombreuses observations ultérieures n'ont fait que confirmer.

J'ai analysé les symptômes de la myélite chronique circonscrite dans une région plus ou moins étendue de la moelle.

L'affection peut rester circonscrite, elle est terminée ; il reste des troubles fonctionnels incurables qui peuvent ne pas compromettre l'existence. D'autres fois, la maladie est terminée ; mais elle développe des troubles trophiques secondaires, atrophies, décubitus, cystite, néphrite, qui peuvent terminer l'existence.

Enfin, la maladie peut s'étendre ; elle donne lieu comme tous les foyers de destruction de l'axe cérébro-spinal, à des dégénérations secondaires ascendantes et descendantes ; de plus, la sclérose, étant diffuse, interstitielle, peut se propager irrégulièrement dans les divers faisceaux et dans la substance grise ; de là une série de phénomènes nouveaux et variables, suivant les segments de la moelle, successivement envahis. La myélite diffuse circonscrite devient alors myélite diffuse envahissante ; les phénomènes paralytiques tendent à se généraliser et à constituer la forme morbide que Duchenne décrit sous le nom de paralysie générale spinale.

Ce serait ici le lieu de décrire cette variété de myélite ; mais comme, en raison, de sa propagation irrégulière à travers tous les départements de la moelle, elle donne lieu à un tableau symptomatique complexe qui comprend, pour ainsi dire, toutes les autres variétés de myélite, nous pensons que son histoire sera mieux placée, à la fin, alors que nous aurons appris à connaître les autres formes.

Myélite chronique diffuse par plaques. Sclérose en plaques disséminées Dans ces dernières années, l'école française de la Salpêtrière, fondée par Charcot et Vulpian, a établi cette maladie comme une entité morbide nettement déterminée. Elle était inconnue autrefois, soit confondue avec la *paralysis agitans*, soit englobée dans le groupe confus des myélites chroniques. Le premier qui l'ait signalée est Cruveilhier, dans son atlas d'anatomie pathologique ; là se trouvent (22e et 23e livraisons) des dessins très-exacts et deux observations cliniques (1835-1842) ;

Carswell (1838) représente les lésions dans son atlas, mais sans fait clinique.

Ludwig Turck mentionne trois faits à l'Académie de Vienne, plutôt au point de vue physiologique qu'au point de vue clinique (1855); Rokitansky (*Lehrbuch der patholog. Anatomie*) décrit le procès anatomique (1856) ; Frerichs (*Haeser's Arch.*, *Band* X), en donne une description ; puis Valentiner (*Deutsche Klinik*, 56) rapporte deux observations. Leyden (1865) en cite une dans son livre sur la dégénérescence grise des cordons postérieurs de la moelle. Frommann (*Arch. de Virchow*, t. 26, 5e et 6e livraisons, p. 474) étudie de la façon la plus précise les lésions histologiques de cette maladie. Zenker (1864), (*Zeitschrift fur rationnelle Medicin*, t. 24) donne une observation très-exacte. Dès 1862, Charcot et Vulpian observèrent des cas à la Salpêtrière ; en 1866, Vulpian publia un mémoire dans l'*Union médicale*. En 1868, Ordenstein, élève de Charcot, publia l'histoire de la sclérose en plaque dans sa thèse, avec des documents puisés à la Salpêtrière. En 1869, Bourneville et Guérard publièrent l'histoire la plus complète de cette maladie. Les leçons cliniques de Charcot, les observations publiées dans les *Archives de physiologie* et dans la *Gazette medicale de Paris* (1870, Liouville, Joffroy), la thèse de Timal (*Étude sur quelques complications de la sclérose en plaques disséminées*. Paris, 1873), voilà un ensemble des travaux sortis de la Salpêtrière, et qui ont réellement fondé l'histoire de la maladie.

En Allemagne, des observations sont publiées par Leo (1868), C. Hirsch (1870), Schule (1870 et 1871), Leube (1870), Zenker (1872), Buchwald, Otto, Ebstain (1872) (voir *Deutches Archiv für klinische Medicin* de ces années).

Anatomie pathologique. La sclérose en plaques se présente sous forme de plaques ou taches grisâtres devenant rosées à l'air, à contours irréguliers, inégalement disséminées dans la moelle, le bulbe, la protubérance, le cervelet, le cerveau. Ces taches sont de dimensions variables, de quelques millimètres à quelques centimètres ; sur la moelle, on les voit quelquefois à travers la pie-mère ; elles sont saillantes, plus souvent déprimées au-dessous du niveau des parties voisines ; quelquefois, elles ne sont visibles qu'à la section et constituent des noyaux qui pénètrent dans la profondeur. Dans la moelle, ces plaques peuvent affecter toutes les régions, substance grise et cordons blancs ; on les trouve là sur un faisceau antérieur, là sur un faisceau postérieur, là sur un faisceau latéral, ou dans la substance grise ; elles peuvent franchir les sillons médian, antérieur et postérieur.

Dans le bulbe, on les rencontre sur les olives, les pyramides, les corps restiformes, la face postérieure, là où sont les noyaux d'origine des nerfs bulbaires.

Dans la protubérance, c'est, en général, la face antéro-inférieure qui présente des taches. Dans le cervelet, c'est plus spécialement dans le corps rhomboïdal. Enfin, dans le cerveau, on les rencontre très-rarement sur la substance grise des circonvolutions, mais dans la masse blanche centrale, sur la paroi des ventricules, le septum lucidum, les corps optostriés.

Les nerfs peuvent présenter des plaques sur leur trajet, près de leur lieu d'émergence (Vulpian et Liouville). On en a constaté sur les nerfs optique, olfactif, le nerf de la cinquième paire, l'hypoglosse, sur les racines des nerfs rachidiens. Mais les nerfs peuvent être conservés intacts dans une plaque sclérosée et en sortir avec l'aspect normal.

Nous avons étudié, dans tous ses détails, le processus qui aboutit à la sclérose. Rien ne distingue histologiquement la sclérose en plaque des autres formes de sclérose. Signalons cependant deux faits mentionnés par les auteurs : 1° les corps

amyloïdes contenus habituellement dans le tissu fibrillaire paraissent en moins grand nombre que dans les autres variétés de l'induration grise ; 2° les cylindres d'axe persistent en grand nombre dans le tissu sclérosé ; cette persistance du cylindre d'axe ne s'observerait pas au même degré dans la sclérose postérieure, ou dans la sclérose consécutive.

Symptômes. Bourneville et Guérard décrivent trois formes : la *forme cérébrale* (les plaques n'existent que dans le cerveau) forme rare et qui rentre dans l'histoire des maladies de l'encéphale ; la forme spinale (les plaques n'existent que dans la moelle) forme assez fréquente ; enfin, la forme cérébro-spinale qui est la forme ordinaire que nous prendrons comme type pour la description.

Voici le tableau rapide de la maladie : nous reviendrons ensuite spécialement sur chaque symptôme.

C'est une maladie longue qui évolue à peine en 2 ou 3 ans, qui dure ordinairement 5 à 10 ans.

On peut établir, pour la commodité de la description, trois périodes :

Première période. Le début est exceptionnellement brusque. Une lourdeur insolite, de la faiblesse, des fourmillements se développent peu à peu dans les extrémités inférieures ; les jambes sont fatiguées après le moindre effort ; les membres supérieurs sont pris après un temps variable, mais toujours plus tard que les membres inférieurs, les deux simultanément ou l'un après l'autre. Il en résulte une parésie progressive qui peut prédominer d'un côté du corps. Cette parésie peut, au début, s'améliorer de nouveau ; il y a quelquefois à cette période des rémissions qui peuvent se répéter à deux ou trois reprises. Avant la paralysie, quelquefois en même temps, ou quelquefois seulement après le début de la paralysie, se manifestent des symptômes cérébraux : vertiges, céphalalgie, troubles visuels, amblyopie, diplopie, troubles dans l'articulation des mots.

Après un temps plus ou moins long apparaît un symptôme qui seul signe le diagnostic : le *tremblement* affecte d'abord des muscles des extrémités inférieures, puis envahit les bras, la tête, la langue, les globes oculaires ; ce tremblement diffère de celui de la paralysie agitante, en ce qu'il ne se manifeste pas au repos, mais seulement à l'occasion d'un mouvement intentionnel. Il survient du nystagmus ; la parole devient lente, scandée ; en général, il n'y a aucun trouble de sensibilité ; elle reste intacte , la miction et la défécation s'exécutent normalement. L'intelligence n'est pas troublée.

La *seconde période* se développe lentement, quelquefois très-rapidement. Tous les symptômes se sont aggravés. Il n'y a plus de rémission ; l'aggravation est lentement progressive, rarement elle se fait par accès. Les malades ne marchent plus sans soutien ; ils titubent ; l'occlusion des yeux est sans influence sur la marche ; c'est plutôt la démarche de l'ivresse, rarement celle de l'ataxie. Dans les membres paralysés se manifestent des *contractures*, des secousses toniques ou cloniques, spontanément ou à l'occasion des mouvements. L'humeur est changeante, les facultés baissent. Les troubles de la parole sont plus marqués.

A la *troisième période*, le tableau est plus triste encore. Les malades sont condamnés au lit et aux suites du décubitus. La contracture persiste ; il y a rigidité permanente des membres en extension. Amaigrissement, diarrhée, paralysie des sphincters, parole inintelligible. Paralysie glosso-pharyngée. Mort par cachexie, décubitus ou maladies intercurrentes (pneumonie, phthisie caséeuse, dysenterie).

Revenons maintenant sur les principaux symptômes, si admirablement mis en relief par Charcot.

Le tremblement peut être un des premiers symptômes de la sclérose en plaque, mais quelquefois il ne se rencontre qu'après plusieurs mois et même plusieurs années. Il a des caractères particuliers qui le distinguent des tremblements qu'on rencontre dans d'autres états morbides. Il ne se montre que lorsque le malade exécute ou veut exécuter un mouvement d'une certaine étendue ; il ne se montre jamais lorsque le malade est au repos. Les mouvements peu étendus peuvent parfois se faire sans tremblement notable ; des malades peuvent manger, boire, écrire seuls. Mais plus le mouvement à exécuter est étendu, plus le tremblement se prononce. « Si le malade veut porter un verre d'eau à sa bouche, l'agitation rhythmique de la main et de l'avant-bras est d'abord, au moment de la préhension du vase, à peine accusée ; mais elle s'exagère progressivement à mesure que le vase approche des lèvres, si bien qu'à l'instant où le but va être atteint, les dents sont choquées avec violence par les parois du verre et le liquide projeté au loin » (Charcot).

Les émotions morales, une question inattendue qu'on pose au malade suffisent quelquefois pour produire ou exagérer ces oscillations rhythmiques. Lorsque les membres inférieurs ne sont pas assez paralysés pour rendre la marche impossible, la marche est titubante et chancelante comme dans l'ivresse. La tête, si elle n'est pas soutenue, est aussi agitée d'oscillations qui sont surtout marquées si le malade veut la déplacer ou s'il veut boire. La langue peut osciller dans toute son étendue ; les yeux sont agités de mouvements ; il y a un nystagmus binoculaire.

Le tremblement de la sclérose en plaque a fait confondre cette maladie avec la *paralysis agitans*. Celle-ci diffère en ce que son tremblement continue au repos, et les secousses de ce tremblement sont plus rapides, plus régulières, plus serrées ; la tête, en général, ne tremble pas pour son propre compte ; elle oscille sous l'impulsion des oscillations qui lui sont communiquées par le tronc. La chorée donne des mouvements désordonnés et contradictoires qui altèrent la direction des mouvements voulus ; la sclérose en plaque donne des oscillations rhythmiques qui n'effacent pas la direction générale des mouvements.

L'ataxie locomotrice rend les mouvements désordonnés ; elle n'y ajoute pas des oscillations rhythmiques ; ces mouvements ataxiques sont exagérés par l'occlusion des yeux, ce qui n'arrive pas pour le tremblement de la sclérose.

Tels sont les caractères de ce symptôme. On cite des faits, Charcot et Vulpian eux-mêmes en ont observés, où il n'a pas figuré dans l'ensemble symptomatique. Mais lorsqu'il n'existe plus, il peut avoir existé à une époque antérieure de la maladie. Il disparaît par la contracture des membres qui les immobilise ; il diminue aussi et disparaît vers la dernière période, avec l'affaiblissement paralytique général.

Troubles de la motilité. La parésie est caractérisée parce qu'elle commence par les membres inférieurs, ordinairement par l'un ; les autres sont pris successivement, graduellement ; il y a des rémissions au début, plus que dans les autres myélites ; il y a rarement des troubles dans les fonctions des sphincters, avant la période ultime. Les muscles conservent longtemps leur contractilité et ne subissent pas d'atrophie précoce. Un fait digne d'attention, c'est l'*absence ordinaire des troubles de sensibilité*. Quelquefois les malades accusent passagèrement des fourmillements ou de l'engourdissement dans les membres paralysés ; mais, en général, la sensibilité cutanée est conservée ; on n'observe pas les douleurs fulgurantes de l'ataxie ni la perte du sens musculaire.

Un symptôme habituel, sur lequel l'attention mérite encore d'être fixée, c'est

le *trouble de la parole*. Il a été constaté 20 fois sur 25 cas (Bourneville et Guérard) ; la parole est lente, traînante, les mots sont scandés ; chaque syllabe est prononcée successivement, avec une petite pause ; l'articulation se fait avec une certaine hésitation, mais sans bégaiement ; quelquefois, comme dans la paralysie générale, il y a une légère contraction des lèvres avant l'émission des mots. Comme aussi dans la paralysie générale, l'embarras de la parole peut augmenter notablement pendant un certain temps, pour s'améliorer de nouveau passagèrement.

Cet embarras de la parole peut exister sans tremblement de la langue. Il tient peut-être à une parésie de l'hypoglosse (dans une observation de Jeoffroy, il y avait sclérose du noyau de l'hypoglosse) ; de là lenteur et maladresse des mouvements délicats de la langue. La parole est monotone et scandée, peut-être à cause de la parésie des cordes vocales ; le malade choisit la même intonation et évite les nuances de voix pour ne pas fatiguer les cordes vocales ; il les relâche le plus souvent possible et fait ainsi une pause à chaque syllabe. Le relâchement facile des cordes vocales dont la tension ne peut être maintenue, peut donner lieu à des modifications dans la tonalité de la voix. Un malade observé par Leube (*loc. cit.*) ne pouvait maintenir longtemps un même son ; le son changeait souvent de hauteur ; il parlait aussi mieux dans les sons bas, parce que la tension de l'appareil vocal y est moindre. Il ne pouvait renforcer la voix sur le même ton ; mais celui-ci devenait plus élevé s'il voulait le renforcer ; en effet, un courant d'expiration plus fort, hausse le ton ; et à l'état normal, pour que le son ne soit pas haussé par ce courant plus fort destiné seulement à le renforcer, il y a une modification compensatrice de la tension des cordes (Leube). Donc ces phénomènes, monotonie de la voix, changements subits du timbre de la voix, s'expliquent par une insuffisance fonctionnelle de la glotte.

Leube signale un autre phénomène, qu'il explique par la même lésion. Il l'observa chez trois malades ; Otto le signale aussi chez le sien. Lorsque les malades rient, et ils rient quelquefois sans motifs (trouble psychique), il peut arriver que les secousses expiratoires du rire soient par moment interrompues par une respiration suspirieuse particulière, comme un sanglot. Leube l'explique ainsi : dans l'acte du rire, il y a de courtes tensions forcées des cordes vocales ; après quelques secousses d'expirations, il y a ordinairement un courant d'inspiration brusque, avec dilatation de la glotte due aux muscles cricoaryténoïdiens postérieurs. Si ces muscles sont parésiés et n'ouvrent pas la glotte assez vite, le courant d'air inspiratoire rencontre la glotte non encore dilatée et fait vibrer les cordes vocales.

A ces troubles de la parole peuvent se joindre les symptômes plus ou moins accentués de la paralysie glosso-labio-laryngée, sur lesquels nous reviendrons.

Symptômes céphaliques. Le vertige existe dans les trois quarts des cas, au début, vertige giratoire, dans lequel le malade croit tourner avec ce qui l'entoure, vertige qui peut continuer pendant quelque temps, revenant plus souvent par accès.

L'hébétude est assez commune ; le facies est immobile, le regard vague, quelquefois stupide, les lèvres tombantes ; la mémoire est affaiblie, la conception est plus lente. Il y a de l'indifférence, quelquefois des pleurs et rires sans motifs ; quelquefois des troubles psychiques, comme délire de grandeur (Valentiner, Leube), de la lypémanie (Charcot), des hallucinations diverses. Ces symptômes appartiennent à la sclérose encéphalique.

Troubles de la vision. Au début il y a quelquefois de la diplopie transitoire L'amblyopie est plus fréquente et plus durable ; elle aboutit rarement, d'après

l'expérience de Charcot, à une cécité complète, en opposition avec ce qui s'observe dans la sclérose postérieure ; celle-ci a été observée par Magnan avec atrophie papillaire double (*Arch. de physiol.*, t. II, p. 765).

Le nystagmus se rencontre dans la moitié des cas, quelquefois il ne se développe, comme les oscillations rhythmiques des membres, que par l'action de fixer un objet.

Il nous reste encore à signaler parmi les phénomènes habituels se rapportant à la motilité:

La contracture permanente des muscles qui survient à une période avancée de la sclérose. D'abord la contracture se manifeste par accès ; les membres inférieurs se roidissent, s'étendent pendant plusieurs heures ou plusieurs jours. Ces accès de roideur spasmodique se rapprochent, et au bout d'un certain temps la contracture permanente est établie. C'est ordinairement une extension forcée des pieds sur les jambes, des jambes sur les cuisses, de celles-ci sur le bassin, avec rapprochement des membres dont les genoux sont serrés l'un contre l'autre.

Les membres supérieurs sont exceptionnellement contracturés, et alors dans l'extension forcée, étroitement appliqués le long du tronc, de chaque côté.

Dans les membres ainsi contracturés, et même dans les membres simplement parésiés, on peut observer soit spontanément, soit par des excitations diverses, des accès convulsifs que nous avons désignés avec Brown-Séquard sous le nom d'*épilepsie spinale.*

On peut provoquer ce tremblement convulsif en étendant brusquement l'extrémité du pied sur la jambe, et ce tremblement peut se propager au membre opposé, quelquefois à tout le corps, persister plusieurs minutes ou plus longtemps.

Des attaques apoplectiques ont été observées dans le cours de la sclérose en plaque, semblables à celles qu'on observe dans la paralysie générale ou dans les affections en foyer de l'encéphale avec dégénérescence secondaire des cordons médullaires. Le malade perd connaissance plus ou moins complétement ; il y a quelquefois une hémiplégie ; les symptômes peuvent s'aggraver progressivement ou disparaître en quelques jours ; l'hémiplégie persiste plus longtemps, mais se dissipe tôt ou tard sans laisser de traces. Ces attaques peuvent se reproduire à diverses reprises à de longs intervalles ordinairement dans le cours de la maladie. Vulpian les nota trois fois dans un cas, Zeuker trois fois, Léo sept fois. Toujours ces accès ont laissé après eux une aggravation notable et persistante de tous les symptômes de la maladie primitive (Charcot).

Tels sont les symptômes qui appartiennent en propre à la sclérose en plaques. Cette sclérose siége principalement sur les cordons antéro-latéraux desquels ressortissent la plupart de ces phénomènes. Mais il est assez commun d'observer dans cette maladie des *symptômes insolites* (Charcot), des complications qu'on conçoit facilement par la dissémination des plaques dans les cordons postérieurs ou dans la substance grise.

Ce sont : 1° des symptômes d'ataxie locomotrice, c'est-à-dire des douleurs fulgurantes, des douleurs en ceinture, de l'incoordination motrice des membres inférieurs et supérieurs, la perte de la notion de position, la projection des pieds, la diminution de sensibilité tactile. Ces divers symptômes qui caractérisent l'ataxie locomotrice ont été notés dans un assez grand nombre d'observations : obs. de Cruveilhier, 1840. Atlas d'anatomie pathologique, trois faits rapportés dans le mémoire de Bourneville, un nouveau fait rapporté par Bourneville dans une note des leçons cliniques de Charcot, deux cas de Friedreich (*Arch. de Virchow*,

1865, p. 419), une observation de Schüle (*loco citato*), une observation d'Otto (*Deutsches Archiv für klinische Medicin.*, 1872), une observation d'Ebstein (*ibidem*). Ces symptômes s'expliquent par la présence de plaques plus ou moins étendues dans les cordons postérieurs; mais il n'y a là que quelques symptômes de l'ataxie concomitants. Jamais l'ataxie ne prime la scène; du moins Charcot dit n'avoir jamais rencontré la coexistence de l'induration grise multiloculaire avec la sclérose *fasciculée* postérieure, mais seulement la présence de plaques de *sclérose diffuse* dans les cordons postérieurs. La coexistence de la parésie précédant ordinairement les phénomènes d'ataxie, les autres symptômes, tremblement, embarras de la parole, serviront à établir le diagnostic.

2° L'atrophie de certains muscles ou groupes de muscles a été notée quelquefois. Dans deux cas Charcot a vu le processus irritatif, dont les foyers de sclérose étaient le siége, communiqué en certaines régions de la moelle aux cellules nerveuses des cornes antérieures de la substance grise. Dans un cas, Charcot observa une atrophie des muscles de l'éminence thénar et hypothénar, dans la paume de la main une excavation telle qu'on y voyait les tendons des fléchisseurs. Dans l'observation d'Ebstein (*loco citato*), la langue était atrophiée dans sa partie antérieure, et cette atrophie semblait répondre à la sclérose constatée au niveau du noyau de l'hypoglosse.

Troubles de la déglutition; paralysie glosso labio-laryngée. Dans un certain nombre de cas on a observé des troubles de la déglutition et de la mastication. La bouche est plus large qu'à l'état normal parfois, la langue se meut difficilement, la déglutition est difficile, gênée, quelquefois accompagnée de sensations de picotements; le malade avale de travers, les aliments pénètrent dans le larynx et déterminent des quintes de toux, ou bien les aliments montent dans le nez; enfin il y a salivation continue. A ces troubles fonctionnels s'ajoute de la dyspnée, des accès d'étouffements, et la mort peut être due à l'asphyxie. A cet ensemble de symptômes observés par Charcot (*Leçons cliniques*), par Schüle (*loc. cit.*), par Bourneville (thèse de Timal), par Timal (ibidem), on reconnaît le tableau de la paralysie bulbaire progressive, et il y a lieu de penser que l'altération scléreuse a envahi sur le bulbe l'origine des nerfs bulbaires grand hypoglosse, pneumogastrique, glosso-pharyngien. La sclérose des noyaux bulbaires a été observée à l'autopsie dans deux cas de Charcot, dans le cas de Schüle, dans un cas de Leube.

Étiologie. La sclérose en plaques est une maladie de l'âge adulte; c'est entre vingt et vingt-cinq ans qu'elle commence le plus souvent; elle peut se développer à quatorze ans. Schüle l'observa chez un enfant de sept ans et demi qui mourut à quatorze ans et demi.

L'influence de l'hérédité a été notée par Frerichs, qui a vu succomber à cette maladie deux enfants d'une même famille. Charcot ne connaît qu'un exemple communiqué par Duchenne où cette influence existe. Mais dans la plupart des observations, on ne trouve pas indiqués d'antécédents nerveux.

L'étiologie est totalement inconnue. Citons l'action prolongée du froid humide. Un malade observé par Baerwinkel commença à sentir de la faiblesse dans une jambe trois jours après être tombé dans l'eau.

Une émotion morale vive est signalée parfois; nous observons en ce moment, à l'hôpital Saint-Charles de Nancy, un homme atteint de sclérose en plaques dont l'origine remonte à l'émotion subie au bombardement de Marsal.

Il est encore, dit Bourneville, une condition étiologique qui mérite d'être mentionnée: c'est l'influence de certaines maladies aiguës sur le développement de la

sclérose. Dans un cas d'Ebstein, la sclérose en plaques débuta durant la convalescence d'une fièvre typhoïde. Une malade du service de Charcot remarqua de la faiblesse dans les membres inférieurs après une attaque de choléra. Un peu plus tard, elle eut une fièvre typhoïde à partir de laquelle la faiblesse des jambes fit des progrès (Joffroy). Enfin, chez une femme de la Salpêtrière, les premiers symptômes se sont montrés alors qu'elle venait d'avoir une variole grave. Westphal a observé chez quatre convalescents de typhus ou variole les symptômes de la sclérose en plaques.

Le *pronostic* est toujours mortel dans un avenir plus ou moins rapproché. Il n'est pas d'exemple de sclérose en plaques bien caractérisée qui se soit terminée par la guérison. La maladie peut durer six à dix ans; dans quelques cas rares elle a duré un an (Malherbe, *Journ. de médecine de l'Ouest*, 1870; Leube, un cas, Buchwald). Bourneville a vu dans trois cas, avec prédominance des lésions dans les cordons postérieurs, une durée de onze, vingt et un et vingt-huit ans.

Des scléroses ascendantes et descendantes, dégénérations secondaires de la moelle épinière. Nous ne ferons pas l'histoire complète des scléroses secondaires, elle incombe aux maladies dont l'affection des faisceaux médullaires est une émanation. Signalons seulement les faits principaux qui se rattachent à cette étude.

Quand il existe dans les couches striées, dans les couches optiques, à la surface des circonvolutions, ou dans la moelle épinière, un foyer d'inflammation ou de destruction, il peut se produire le long des faisceaux émanant de la partie altérée des altérations secondaires. C'est à Cruveilhier (*Anat. pathol.*, liv. XXXII, p. 15) que revient l'honneur d'avoir décrit le premier ces altérations descendantes consécutives aux lésions cérébrales; il les a suivies jusque dans le bulbe; puis L. Türck, de Vienne, montra à l'Académie de Vienne (1851) ces altérations médullaires consécutives aux maladies de l'encéphale, et aussi à certaines destructions du tissu de la moelle même. Puis elles sont signalées par Rokitansky (*Lehrbuch der pathol. Anat.*, t. II), Charcot et Turner (thèse de Paris, 1856, *De l'atrophie partielle unilatérale du cervelet, de la moelle allongée et de la moelle épinière consécutive aux destructions avec atrophie d'un des hémisphères du cerveau*); Cornil, Vulpian recueillirent des faits publiés dans les comptes rendus de la Société de biologie (1865); Leyden publia la même année un fait remarquable de dégénérescence consécutive à une compression par un mal de Pott; enfin Bouchard publie dans les *Archives de médecine*, 1866, le travail le plus complet sur la question.

C'est surtout à la suite des lésions des parties centrales des hémisphères, plus souvent lorsque le foyer intéresse la bandelette interposée aux deux noyaux de substance grise du corps strié (capsule interne de Burdach), que ces altérations secondaires sont prononcées. Le pédoncule cérébral du côté où existe la lésion est gris et atrophié; la pyramide qui lui fait suite est aussi atrophiée et grise; l'olive est plus découverte à ce niveau. L'atrophie scléreuse suit l'entre-croisement des pyramides et se continue dans le faisceau latéral de la moelle du côté opposé; mais elle n'est pas disséminée dans toute l'épaisseur du cordon antéro-latéral; elle y occupe un siége précis, elle se limite à la partie postérieure du cordon latéral, entre le sillon collatéral postérieur et le ligament dentelé. Plus marquée à la région cervicale, elle va en diminuant à mesure qu'on s'éloigne du bulbe; mais on peut, le plus souvent, la suivre dans une grande étendue de la moelle, quelquefois même jusqu'à la partie inférieure du renflement lombaire. Dans quelques cas (Turck a signalé ce fait), outre l'altération de la partie postérieure du cordon

latéral opposé, on pourra observer aussi une altération à la partie interne du cordon antérieur correspondant ; ce fait s'explique parce qu'à la partie inférieure du bulbe l'entre-croisement des pyramides, comme l'on sait, n'est pas complet, et une partie des fibres de chaque pyramide suit le même trajet formant la partie interne du cordon antérieur du même côté. Cette altération de la portion interne des cordons antérieurs, lorsqu'elle existe, ne s'étend d'ailleurs pas à toute la longueur de la moelle, mais ne dépasse pas en général le milieu de la région dorsale.

Quand la moelle est lésée par compression, carie tuberculeuse, foyer de ramollissement, on observe, dans des circonstances encore mal définies cependant, une dégénération ascendante et descendante, c'est-à-dire que les parties de l'axe spinal situées au-dessus et au-dessous de la destruction de cet axe subissent des altérations constantes : 1° au-dessous de la lésion, la dégénérescence secondaire descendante occupe exclusivement les cordons antéro-latéraux dans leur partie postérieure ; l'étendue de ces cordons atteints va diminuant à mesure qu'on s'éloigne du foyer ; le tractus scléreux peut être suivi à la partie inférieure de la moelle où il est le plus mince ; les cordons antérieurs et la partie antérieure des cordons latéraux dégénèrent également, mais dans ces faisceaux la dégénération diminue rapidement pour disparaître totalement à une distance peu éloignée du foyer.

2° Au-dessus de la lésion, la dégénérescence secondaire ascendante porte principalement sur les cordons postérieurs, et dans ces cordons elle diminue graduellement d'intensité, se limite peu à peu à la partie interne et postérieure des faisceaux, et se termine en pointe sur le plancher du quatrième ventricule. Dans quelques cas la dégénération existe encore sur la partie postérieure des cordons latéraux, elle remonte en diminuant jusqu'au bulbe et là se continue dans le corps restiforme ; elle ne suit jamais la pyramide opposée. D'après Türck et Bouchard, cette altération ascendante des cordons latéraux existerait seulement lorsque la lésion siége assez haut, au moins au-dessus du milieu de la région dorsale.

Telle est en général la marche ascendante et descendante de la sclérose secondaire. Mais le type habituel est sujet à des variations qui s'éloignent plus ou moins du type constant admis par Türck et Bouchard. Ainsi en examinant les moelles d'un certain nombre de sujets atteints de mal de Pott, Michaud (*Thèse de Paris*) constata une fois une sclérose très-prononcée de la moelle au niveau de l'affection vertébrale, et pas de dégénérescence secondaire. Il put observer aussi au-dessus de la lésion une sclérose latérale sans sclérose postérieure.

D'autre part, les lésions expérimentales de la moelle ont donné quelquefois à Westphal (*Arch. für Psychiatrie*) et à Vulpian (*Arch. de physiol.*, 1869 et 1870-71) des résultats qui ne confirment pas complétement les vues de Ludwig Türck. Ainsi dans un cas au-dessous de la lésion, c'est le faisceau postérieur de la moelle qui avait offert la propagation la plus étendue.

Quelle est la cause de ces altérations secondaires? Anatomiquement la lésion offre tous les caractères de la sclérose que nous avons étudiée. A l'état frais, on reconnaît sur les préparations de nombreux corps granuleux possédant un noyau, libres ou dans les gaînes lymphatiques des vaisseaux, une atrophie ou une disparition des tubes nerveux. Si la dégénération est déjà ancienne, ou dans les parties complétement dégénérées, les corps granuleux sont moins nombreux ; il existe un plus grand nombre de cellules de la névroglie, il y a prolifération nucléaire, épaississement des trabécules, formation d'un nouveau tissu lamineux qui se substitue aux tubes.

Au point de vue anatomique, il s'agit bien d'une myélite scléreuse, et on ne saurait, avec Türck, attribuer à l'inertie fonctionnelle seule l'altération produite. M. Bouchard comparant ces faits aux altérations analogues que subissent les nerfs après leur section, démontrées par Waller, attribua l'altération des centres nerveux à leur séparation des centres trophiques situés dans l'encéphale pour les cordons latéraux, dans la partie inférieure de la moelle pour les cordons postérieurs.

Mais l'observation des cas où la dégénérescence secondaire suit une marche un peu différente, l'absence de dégénérescence secondaire dans d'autres cas, leur non-production quelquefois chez les animaux dans des cas de destruction étendue de l'axe spinal (Vulpian, *loc. cit.*), ou leur production, mais dans des voies quelquefois différentes de celles tracées par Ludwig Turck, tous ces faits montrent que la théorie de la séparation des tubes de leurs centres trophiques ne suffit pas à interprétation. Aussi Vulpian admet qu'il existe un processus irritatif indépendant, une myélite secondaire qui peut faire défaut ou se propager systématiquement le long d'un faisceau nerveux ; la variabilité dans les phénomènes s'expliquerait par l'intervention de la cause irritation, qui n'exclut pas d'ailleurs entièrement l'influence possible de la première cause invoquée par Bouchard.

Tel est l'état actuel de cette question, où il reste encore, comme on voit, beaucoup à élucider.

Symptômes. Quels sont maintenant les symptômes qui résultent de cette dégénérescence secondaire? Question importante pour l'histoire clinique des myélites en général, dans lesquelles toutes ces lésions consécutives, qu'on les considère comme inflammatoires ou simplement de cause trophique, peuvent jouer un rôle considérable dans l'évolution des symptômes.

Le seul symptôme qu'on ait pu, jusqu'aujourd'hui, rattacher d'une façon certaine à cette lésion, est la contracture. On sait que chez les hémiplégiques, il survient au bout d'un certain temps dans les membres paralysés, des contractures ; ces contractures tardives doivent être distinguées des contractures précoces qui peuvent exister immédiatement après, ou dans les premiers jours qui suivent l'attaque, contracture due soit à un épanchement dans les ventricules du cerveau, soit à une irritation des fibres nerveuses du foyer ; la contracture tardive commence lentement, insensiblement ; le membre est généralement flasque le premier mois ; quelquefois le deuxième mois la rigidité est déjà reconnaissable, le troisième mois, il présente une attitude vicieuse reconnaissable ; les contractures sont la règle dans l'hémiplégie ancienne ; Bouchard qui a fait une étude clinique complète de ce symptôme, ne l'a vu manquer que 1 fois sur 52 cas ; là, l'hémiplégie était flasque ; dans tous les autres elle était plus ou moins rigide.

Cette contracture, dans l'hémiplégie, n'est jamais générale, elle n'existe pas dans tous les muscles des membres ; elle est toujours moins forte et plus limitée dans le membre inférieur ; elle peut y manquer et exister dans le membre supérieur. Elle commence par les muscles de l'avant-bras ; détermine peu à peu une flexion des doigts avec pronation de l'avant-bras ; puis s'ajoute le plus souvent une flexion du coude qui va augmentant progressivement. Les contractures amènent des déformations ou attitudes vicieuses. Suivant les recherches de Bouchard, pour le membre supérieur, ces attitudes peuvent être ramenées à deux types principaux : l'un, *type de flexion* ; la flexion peut occuper le coude et les doigts ; quelquefois, il y a simple flexion des doigts sans rigidité dans le coude ; quelquefois, les doigts sont étendus et la flexion du coude est assez prononcée. L'autre type moins fréquent, *type d'extension*, est caractérisé par l'extension rigide du

coude quel que soit l'état des doigts, ou par l'extension des doigts avec flexion du coude plus ou moins accusée. Sur 31 cas, le type de flexion a existé 26 fois, le type d'extension, 5 fois. De plus la flexion se combinait 20 fois avec la pronation, 6 fois avec la supination; l'extension se combinait 4 fois avec la pronation, 1 fois avec la supination.

Dans le membre inférieur, la rigidité existait 14 fois sur 32 cas; la hanche est fléchie ou étendue; avec adduction ou abduction; le genou est souvent fléchi, plus souvent étendu sans rigidité. Enfin, assez fréquemment, le pied est dévié, plus souvent suivant le type du pied bot équin que celui du talus.

Telles sont ces déformations. La contracture une fois établie ne disparaît pas par l'anesthésie; les courants d'induction appliqués pour produire des mouvements opposés augmentent souvent la contracture, probablement, dit Bouchard, parce que les courants traversant les muscles atrophiés vont influencer leurs antagonistes et renforcer leur action déjà prédominante; car les déformations ne résultent pas seulement de la prédominance d'action des muscles contracturés sur ceux restés flasques, mais elles sont, le plus souvent, la résultante de la contraction des groupes musculaires antagonistes. Une fois établie, la contracture peut persister de longues années, souvent toute l'existence; quelquefois elle paraît diminuer, mais les attitudes vicieuses restent passives.

Les muscles subissent des transformations qui consistent histologiquement dans l'effacement plus ou moins marqué des stries transversales des faisceaux primitifs, dans la présence dans les faisceaux de nombreuses granulations graisseuses, protéiques, pigmentaires, et enfin dans la prolifération des noyaux du sarcolemme, ce qui indique un processus irritatif. Enfin, les nerfs eux-mêmes sont parfois le siége d'une vraie névrite hypertrophique, ainsi que Charcot et Cornil l'ont observé, névrite à laquelle se rapportent peut-être les vives douleurs qui se développent parfois dans ces paralysies.

Dans les maladies de la moelle, surtout lorsque cet organe est comprimé, et qu'il se développe une sclérose secondaire dans les cordons latéraux, on observe des symptômes analogues. Alors les membres qui étaient paralysés et flasques, se contracturent peu à peu, et prennent les attitudes que nous avons signalées. La contracture des membres inférieurs est généralement plus forte que dans l'hémiplégie, parce que le cordon latéral est envahi dans une étendue plus grande.

Ainsi, la sclérose descendante semble engendrer le symptôme contracture. Quant à la sclérose descendante des cordons postérieurs, on ne sait pas quels symptômes peuvent lui être rattachés. Ce qui est certain, c'est que, bien qu'elle siége sur les faisceaux postérieurs, elle ne donne pas lieu aux phénomènes de l'ataxie. Nous verrons plus loin comment l'on a interprété l'absence d'incoordination motrice dans ces cas.

Sclérose fasciculée et bilatérale des cordons latéraux de la moelle. Nous avons vu la sclérose secondaire aux foyers de destruction de la moelle, affecter la moitié postérieure des deux cordons latéraux; nous avons vu cette même sclérose des cordons latéraux consécutive aux lésions cérébrales, et c'est à cette affection secondaire que nous avons rattaché un symptôme tardif qui complique d'ordinaire les vieilles hémiplégies, quelquefois aussi les paraplégies: à savoir la contracture.

Cette sclérose des cordons latéraux peut, suivant Charcot, exister pour son propre compte, être protopathique; elle constitue une espèce morbide qui se place à côté de la sclérose des cordons postérieurs qui donne l'ataxie locomotrice.

La sclérose primitive diffère, en général, suivant Charcot et Joffroy (*Arch. de physiol.* 1869), des scléroses consécutives par son mode de localisation. Sur une coupe transversale, la partie sclérosée ferme un espace triangulaire qui s'étend en dedans jusqu'à la corne grise postérieure correspondante, et en dehors, jusqu'à la pie-mère spinale.

La sclérose descendante consécutive aux lésions de l'encéphale occupe aussi la moitié postérieure des cordons latéraux; mais il y a toujours une petite bandelette de substance blanche intacte qui sépare la partie altérée de la pie-mère. C'est ce qui fait que même dans les cas de dégénération très-considérable, l'examen extérieur de la moelle ne permet pas de reconnaître une modification dans la coloration du cordon altéré, ainsi que cela s'observe dans la sclérose primitive des cordons latéraux où le tissu malade étant directement au contact des méninges, est reconnaissable par transparence à sa teinte grise spéciale (Bouchard). Enfin, la sclérose descendante n'affecte que rarement les deux côtés de la moelle.

La sclérose par lésion spinale peut être bilatérale et symétrique, occuper la moitié postérieure des cordons latéraux, s'étendre en dehors jusqu'à la pie-mère. Mais en dedans la ligne fictive qui circonscrit l'espace qu'elles occupent sur les sections transversales, représente une courbe à concavité extérieure et qui reste toujours séparée de la corne postérieure grise, correspondante par un tractus plus ou moins épais de substance médullaire restée saine. Voici quels symptômes Charcot assigne d'après ses observations à la sclérose bilatérale primitive, faiblesse paralytique au début, puis paralysie, limitée d'abord aux membres inférieurs, puis s'étendant aux membres supérieurs; pas de troubles de sensibilité. Plus tard seulement, tôt ou tard, se développe la *contracture*; elle occupe en général les membres supérieurs et les membres inférieurs, ceux-ci toujours d'une façon prédominante; ils sont en extension forcée ou en demi-flexion, plus rarement en flexion complète; les membres peuvent être fortement rapprochés l'un de l'autre par suite de la contracture permanente des adducteurs; de temps à autre, la contracture s'exaspère sous forme d'accès douloureux; on peut observer dans ces membres, soit spontanément, soit sous l'influence des excitations, des accès de tremblement spasmodique (épilepsie spinale tonique). Enfin la contracture peut quelquefois disparaitre dans les phases ultimes, vraisemblablement par épuisement du centre spinal, et être remplacée par une flaccidité plus ou moins absolue et définitive (Charcot).

Cette sclérose pure et dégagée de toute complication dans les autres départements de la moelle, est rare. En dehors des cas de contracture hystérique, je crois qu'il n'en existe guère d'exemple. On sait que chez les hystériques peut se développer dans les membres sains, ou s'ajoutant à la paralysie hystérique, une contracture d'un membre ou des quatre membres; cette contracture peut guérir, mais elle peut aussi persister à titre d'infirmité incurable. Chez une de ces incurables de la Salpêtrière, atteinte depuis une dizaine d'années, de contracture des quatre membres, à début subit, Charcot rencontra à l'autopsie, la sclérose des cordons latéraux depuis le bulbe jusqu'au renflement lombaire. La contracture était survenue graduellement à la suite d'une hystérie convulsive la mieux caractérisée. A diverses reprises, cette femme avait vu la contracture céder temporairement, mais à un dernier accès elle était devenue définitive (*Soc. med. des hôpit. Union medic.* 1865). Une autre femme fut prise à trente-sept ans, à la suite d'une attaque d'hystérie, de paraplégie avec contracture qui s'amendait de temps à autre, pendant deux ans; depuis seize ans, elle resta stationnaire; la

femme avait cinquante-cinq ans ; et depuis plusieurs années, l'hystérie était épuisée.

Cette contracture hystérique peut rester limitée à un membre et déterminer des déformations persistantes caractéristiques. Dans un cas observé par Boddaert, la contracture douloureuse survint dans les muscles de la jambe gauche, déterminant un pied varus équin ; après s'être résolu à plusieurs reprises la première année, cette contracture devint définitive (juin 1870) ; les attaques hystériques ne s'étaient manifestées que dans les derniers mois.

A l'autopsie d'une femme de la Salpêtrière, morte à soixante-dix ans, avec un double pied bot varus équin, datant de la naissance, Michaud rencontra dans la partie moyenne de la région dorsale, un foyer de myélite scléreuse intéressant les cordons postérieurs et latéraux et la substance grise ; les cellules des cornes antérieures étaient encore en grande partie conservées ; au-dessous de ce foyer, la sclérose se limitait peu à peu symétriquement à la partie la plus postérieure des cordons latéraux ; un second foyer de myélite était vers la dixième ou la onzième paire dorsale ; pendant la vie, il n'y avait pas eu de symptômes d'affection spinale. Michaud pense en raison de ce fait qu'il existe une variété de pied bot consécutif à une lésion spinale, telle que la myélite partielle avec sclérose consécutive des cordons latéraux. Il se développerait dans la seconde moitié de la vie fœtale (*Arch. de physiologie*, 1870-71).

Il est vraisemblable que la contracture hystérique est un phénomène qui peut se rattacher à une modification organique des cordons latéraux ; ces modifications, au début, sont passagères et susceptibles de résolution. On a vu disparaître brusquement des contractures hystériques datant d'assez longtemps. Mais à la longue, les altérations du tissu sont permanentes, la sclérose est constituée. Mais cette sclérose elle-même n'est pas, tant s'en faut, dit Charcot, une affection incurable.

Tels sont les symptômes que parait déterminer la sclérose des cordons latéraux. On les trouve non-seulement dans la sclérose primitive, mais aussi lorsqu'elle vient se surajouter, comme c'est le cas le plus fréquent, à d'autres altérations des centres nerveux.

La contracture des membres exprime cliniquement la sclérose descendante consécutive aux lésions du cerveau, ou aux affections spinales ; nous l'avons vu aussi constituer un symptôme ordinaire de la sclérose en plaques ; il se produit, quand ces plaques occupent les cordons antéro-latéraux, dans une étendue de quelques centimètres. Elle peut aussi parfois compliquer l'ataxie locomotrice, c'est lorsque la dégénérescence des cordons postérieurs s'est étendue aux cordons latéraux. La contracture est d'ailleurs localisée à un côté, ou à un membre, suivant le siége affecté dans la région antéro-latérale de la moelle.

Une complication fréquente, ou plutôt une affection qui coexiste fréquemment avec la sclérose des cordons latéraux, c'est l'atrophie musculaire. Charcot a rencontré plusieurs malades chez lesquels une paralysie avec contracture indépendante de toute lésion de sensibilité, occupant les quatre membres, mais prédominant aux membres inférieurs, se trouvait combinée à une amyatrophie progressive, le plus souvent limitée aux extrémités supérieures et au tronc. M Voisin présenta à la Société de biologie un cas de paraplégie avec rigidité des membres et atrophie partielle des muscles de l'avant-bras et aux mains ; l'autopsie montre une sclérose symétrique des cordons latéraux. Dans deux observations rapportées par M. Duménil (de Rouen), d'atrophie musculaire progressive (*Gaz. hebd.* 1867)

se trouve consignée la contracture des membres inférieurs et la sclérose latérale; Charcot et Joffroy ont publié dans les *Archives de physiologie* (1869) deux observations intéressantes ainsi intitulées :

Première observation. Atrophie musculaire progressive marquée surtout aux membres supérieurs. Atrophie des muscles de la langue et de l'orbiculaire des lèvres. Paralysie avec rigidité des membres inférieurs. Atrophie ou disparition des cellules nerveuses des cornes antérieures aux régions cervicale et dorsale. Au bulbe, atrophie et destruction des cellules nerveuses du noyau de l'hypoglosse, atrophie des racines spinales antérieures, des racines de l'hypoglosse et du facial. Sclérose rubannée symétrique des cordons latéraux.

Deuxième observation. Atrophie musculaire progressive marquée surtout aux membres supérieurs. Douleurs vives dans les membres revenant par accès, anesthésie dans certains points du corps. Paralysie avec rigidité des membres inférieurs. Lésions des cellules nerveuses des cornes antérieures de la substance grise. Foyers de désintégration granuleuse occupant les cornes postérieures. Sclérose rubannée symétrique des cordons latéraux. Épaississement considérable de la dure-mère et de la pie-mère spinales, au renflement cervical de la moelle épinière.

Enfin, une observation du même genre est présentée, en avril 1872, à la Société de biologie, par Gombault; elle est intitulée : *Sclérose symétrique des cordons antéro-latéraux; atrophie musculaire progressive; lésion du noyau de l'hypoglosse.*

Tous ces faits, que nous avons cru devoir énumérer, en raison de l'intérêt qui s'y rattache, démontrent donc qu'il y a une certaine relation entre la sclérose bilatérale et l'atrophie musculaire. Celle-ci doit être rapportée, comme cela ressort de l'examen des moelles, à l'altération des cellules nerveuses des cornes antérieures.

Est-ce la sclérose qui s'est propagée des cordons latéraux aux cornes antérieures? L'observation montre, dit Charcot, qu'il n'en est pas ainsi, et que les cornes antérieures restent limitées par une couche plus ou moins épaisse de substance blanche restée intacte. Si, dans certains cas, les phénomènes de la sclérose paraissent avoir précédé les phénomènes d'amyotrophie (1re obs. de Charcot et Joffroy; obs. de Gombault), d'autres fois (obs. de Charcot et J.) la marche a été inverse. Dans ce dernier cas, la méningite spinale aurait été le fait initial; puis le travail d'irritation, dont la dure-mère et la pie-mère étaient le siége, se serait propagé par la voie des grandes trabécules conjonctives jusqu'à la substance grise, et c'est alors que les symptômes d'amyotrophie auraient paru; enfin il aurait envahi, en dernier lieu, les cordons latéraux, d'abord à la région cervicale, puis progressivement dans toute la hauteur de la moelle.

D'autre part, comme cela est consigné dans le détail des autopsies, beaucoup de cellules nerveuses sont atrophiées dans un tissu conjonctif sain, et il n'y a pas de rapport de contiguïté entre la sclérose fasciculaire et l'atrophie des cellules; peut-être est-ce, dans ces cas, par les fibres nerveuses qui mettent les cordons latéraux en communication avec le réseau des cellules nerveuses que l'irritation se transmet à ces derniers, sans que la névroglie même prenne part à l'irritation.

Tels sont les faits, vus à la clinique de la Salpêtrière, qui peuvent servir à l'histoire de la sclérose bilatérale symétrique. Il en résulte que, sauf celles qui se manifestent chez les hystériques, c'est le plus souvent une affection combinée

à d'autres altérations spinales ; et alors, comme dans les observations mentionnées, il est difficile de dire quel est son rôle dans la série de lésions et de phénomènes.

Est-ce la sclérose fasciculée qui donne lieu à l'altération de la substance grise, cause de l'amyatrophie? est-ce, au contraire, la sclérose qui, phénomène secondaire, se surajoute à l'amyotrophie? Ou doit-on, avec Hallopeau et Duchenne (de Boulogne), considérer ces observations (de Gombault, Charcot et Joffroy) comme des faits de myélite diffuse envahissante ou paralysie spinale générale? La complexité des symptômes et leur enchaînement inconstant s'expliqueraient par la propagation irrégulière de la myélite à travers tous les départements de l'axe spinal. On conçoit d'ailleurs qu'une myélite interstitielle diffuse peut, comme tous les foyers de myélite circonscrite, donner lieu à des scléroses fasciculées secondaires ascendantes ou descendantes, qui, simples épiphénomènes anatomopathologiques, peuvent, dans le tableau symptomatique, jouer un rôle prédominant.

Ce qui précède était écrit. M. Charcot a, dans une communication à la Société de biologie (3 janvier 1874), établi de nouveaux faits relatifs à la sclérose primitive et symétrique des cordons latéraux. D'après M. Charcot, le cordon antéro-latéral est composé de deux zones, dont l'antérieure, plus considérable, est séparée de la postérieure par un petit sillon parfois encore visible chez l'adulte. La zone postérieure est plus grise quelquefois; le tissu, examiné au microscope, présente beaucoup de corps granuleux, qui forment ce que Parrot a désigné sous le nom de stéatose physiologique ; les cylindres-axes ne sont point entourés de myéline; le tissu conjonctif prédomine. Chez l'adulte, c'est dans ce faisceau que se limite la dégénération descendante unilatérale secondaire à une affection en foyer de l'encéphale ; c'est dans ce faisceau (zone postérieure des cordons antéro-latéraux) que se localise la sclérose primitive symétrique bilatérale. Charcot revient sur ce fait, que cette sclérose retentit sur les cornes antérieures dont les cellules sont altérées ou détruites. Et ce retentissement se retrouve non-seulement dans la moelle, mais aussi dans le bulbe où Charcot a pu voir les noyaux d'origine des nerfs bulbaires, celui de l'hypoglosse, par exemple, altéré au milieu de substance nerveuse saine. Cette destruction des cellules des cornes antérieures explique bien l'atrophie musculaire; celle-ci peut dominer la scène; il peut y avoir paralysie avec contracture, mais il peut y avoir aussi, sans contracture notable, paralysie atrophique des muscles. Dans ce cas, on la distingue de l'atrophie musculaire primitive, parce que dans celle-ci la paralysie est proportionnelle et consécutive à l'atrophie; dans la sclérose symétrique, le symptôme paralysie domine avant que l'atrophie ne s'affirme. Dans ces cas, sans troubles du côté de la vessie ou du rectum, sans amaigrissement, sans atrophie bien appréciable, on constaterait une parésie musculaire dont les progrès iraient en s'accentuant. Les secousses fibrillaires sont des plus manifestes, et l'on remarque des soubresauts et comme de petites palpitations. La langue s'atrophie en dernier lieu. La maladie peut durer longtemps; parfois la mort survient par le pneumogastrique, avec une accélération paralytique du pouls.

Une des formes de la paralysie glosso-labiée (celle qui s'accompagne d'atrophie musculaire généralisée) peut être rapportée à la sclérose primitive et symétrique des cordons latéraux, avec propagation aux cellules des cornes antérieures et aux noyaux bulbaires.

Sclérose fasciculée des cordons postérieurs. Cette affection, qui a été la première dégagée du groupe des myélites chroniques, s'est imposée cliniquement

comme entité morbide distincte, avant même qu'on eût reconnu la lésion spécialement localisée qui la constitue. Et la découverte de cette lésion des cordons postérieurs correspondant à l'ataxie locomotrice progressive, en montrant que les affections spinales peuvent se localiser systématiquement dans certaines régions et donner ainsi lieu à des évolutions cliniques spéciales, devint le point de départ de tous les progrès qui ont été réalisés depuis dans la pathologie de la moelle.

Cette variété de sclérose a été décrite de main de maître au mot *Ataxie*. Nous n'y revenons ici que pour signaler quelques recherches nouvelles qui, si elles se confirment par l'observation ultérieure, préciseraient plus exactement le siége anatomique de la sclérose. Ces recherches sont inspirées encore par l'éminent professeur de la Salpêtrière, dont le nom revient si souvent sous ma plume; elles ont été faites par M. Pierret (*Arch. de physiologie*, 1872, leçons de Charcot, *Ataxie locomotrice*).

L'induration grise des cordons postérieurs doit être rangée dans les scléroses systématiques ou fasciculaires, c'est-à-dire qui débutent, non dans la névroglie, mais dans l'élément nerveux lui-même; la prolifération interstitielle serait un fait secondaire, corrélatif de l'irritation des tubes nerveux qui se propagent le long des faisceaux postérieurs. Aussi la maladie reste confinée systématiquement dans ses cordons, qu'elle ne franchit que dans des cas exceptionnels.

Pierret a été frappé par ce fait : que la sclérose fasciculée et ascendante des faisceaux postérieurs de la moelle, telle qu'elle s'observe par exemple au renflement cervical lorsque la moelle est comprimée plus bas, dans la région dorsale, ne produit pas les symptômes de l'ataxie locomotrice dans les membres supérieurs (incoordination motrice et douleurs fulgurantes); car cette sclérose consécutive affecte exclusivement, en pareil cas, les cordons médians ou cordons de Goll. Il était naturel de penser que ces cordons n'interviennent pas dans la production des phénomènes ataxiques. Quelle est donc la partie de la moelle dont l'altération y donne lieu? Dans l'ataxie locomotrice généralisée, on observe, en dehors de la sclérose des cordons de Goll, qui est à peu près constante, deux minces bandelettes grises que Charcot et Vulpian ont signalées, bandelettes qui se trouvent entre les cordons de Goll en dedans et les cornes grises postérieures en dehors; les racines sensitives les plus internes semblent en émerger.

Charcot fait observer encore que ces bandelettes correspondent exactement à la distribution intra-médullaire des filets nerveux émanant des racines postérieures désignées sous le nom de faisceaux radiculaires internes. Mais l'altération n'est pas limitée à ces filets nerveux; elle se retrouve tout aussi prononcée entre les points d'insertion des racines.

Les bandelettes sont séparées des cornes grises postérieures, d'une part, des cordons de Goll, de l'autre, par des bandes minces de substance blanche normale.

L'embryologie confirme la division du cordon postérieur en deux faisceaux. Les zones radiculaires sont visibles sur un embryon de sept à huit semaines; c'est seulement une à deux semaines plus tard que naissent les faisceaux internes (cordons de Goll). Enfin, à l'examen d'une moelle normale même chez l'adulte, on voit souvent un léger sillon séparant les cordons médians et les zones radiculaires. Cette disposition qui, lorsqu'elle est exagérée, constitue une légère anomalie de forme existait sur une moelle photographiée par M. Luys et montrée à la Société de Biologie.

Des nombreuses observations qu'il a recueillies avec Pierret, Charcot conclut que ces tractus sclérosés en dehors des cordons de Goll ne se rencontrent jamais que dans les cas où, pendant la vie, les membres supérieurs ont présenté des symptômes tabétiques. Ils n'existent que d'un côté ou prédominent de ce côté, selon que les symptômes ont affecté uniquement ou d'une façon prédominante ce côté.

Pierret relate l'observation d'une femme qui avait présenté, pendant la vie, de l'incoordination motrice avec douleurs fulgurantes dans les membres supérieurs; l'autopsie montre que la lésion scléreuse n'était représentée que par les deux minces bandelettes grises à la région dorso-cervicale; le faisceau médian était exempt de toute altération.

Pierret croit que la lésion des cordons de Goll ne se produit à la lésion cervicale, chez les ataxiques, que si la sclérose est très-prononcée à la région dorso-lombaire; ce serait une sclérose secondaire analogue à la sclérose fasciculée médiane ascendante, consécutive à un foyer de myélite partielle.

Cette sclérose latérale des cordons postérieurs, ou sclérose des bandelettes externes (Charcot), peut être deutéropathique ou, au contraire, protopathique. Celle-ci commande l'ataxie. Elle existe dès le début lorsqu'il n'y a encore que des douleurs fulgurantes sans incoordination motrice (observation de la nommée Allard, relatée par Pierret); à cette époque, les racines spinales postérieures peuvent être exemptes d'altération, et les bandelettes scléreuses sont très-étroites, très-minces. Puis, lorsqu'aux douleurs fulgurantes s'ajoute l'incoordination, ces bandelettes s'élargissent en dehors et en dedans. S'il survient une anesthésie très-accusée, les cornes postérieures de la substance grise sont prises, et les tubes nerveux dans les racines postérieures s'atrophient.

Enfin, si les cordons latéraux, à une période ultérieure, sont envahis dans leur partie postérieure, il en résulte des symptômes de parésie ou de contracture. La lésion scléreuse s'étend progressivement de bas en haut; les prolongements des bandelettes latérales par en haut peuvent être suivis jusque dans le bulbe, où ils occupent le rayon des corps restiformes. En même temps, le cordon médian devient le siége d'une sclérose consécutive ascendante.

Myélite chronique diffuse envahissante ou généralisée. Définition. Nous connaissons maintenant les myélites qui évoluent dans un système déterminé de l'axe spinal, soit dans les cordons antéro-latéraux, soit dans les cordons postérieurs, soit dans les cornes grises antérieures, myélites systématisées ou parenchymateuses de Vulpian, et qu'on peut considérer, en raison de cette localisation, comme dues primitivement à l'irritation des éléments nerveux eux-mêmes. Nommons encore les entites morbides qui se rattachent à cette classe; ce sont les scléroses consécutives ascendantes et descendantes; la sclérose des bandelettes externes des cordons postérieurs (ataxie locomotrice progressive, *tabes dorsalis*); la sclérose symétrique des cordons latéraux; la sclérose ou myélite atrophique aiguë des cornes antérieures de la moelle (paralysie spinale atrophique de l'enfance et des adultes); la sclérose ou myélite atrophique chronique, progressive des cornes antérieures (atrophie musculaire progressive); enfin l'atrophie ou myélite chronique des noyaux bulbaires (paralysie glosso-labio-laryngée).

A côté de cette classe, se place une série de myélites qui ont pour caractère de ne pas se localiser dans un système déterminé, d'affecter indifféremment les diverses parties de la moelle, de progresser des faisceaux dans la substance grise dans le sens vertical et antéro-postérieur. Nous avons admis, avec Vulpian, Char-

cot, Hallopeau, que ces myélites sont interstitielles, c'est-à-dire qu'elles ont pour siége primitif la névroglie, dans laquelle elles se propagent irrégulièrement; l'irritation des éléments nerveux est secondaire. Ces myélites sont dites *diffuses* (Hallopeau).

Nous avons décrit les myélites diffuses circonscrites, celles qui sont limitées à un segment de la moelle; telles sont le ramollissement chronique, la sclérose du segment lombo-dorsal; telles peuvent être la myélite traumatique, la myélite secondaire à une carie vertébrale, à une tumeur, etc.; ces myélites peuvent s'étendre par un procès secondaire de dégénération ascendante et descendante. Mais le foyer primitif peut rester toujours, ou durant un certain temps, circonscrit.

Nous avons décrit, en second lieu, une forme de myélite diffuse qui se généralise, qui envahit, mais par un mode d'envahissement spécial, par îlots disséminés, la sclérose en plaques généralisée.

Il nous reste à parler des *myélites chroniques diffuses généralisées*, comme les appelle Hallopeau, ou *envahissantes*, comme je préfère les appeler, qui ont une tendance à envahir par continuité (et non par plaques) toute l'étendue de l'axe spinal, soit graduellement, soit par poussées successives.

On conçoit que, procédant ainsi d'une façon irrégulière, la maladie ait une évolution clinique et anatomique moins définie que les myélites chroniques ou systématisées; le tableau symptomatique varie suivant les régions de la moelle successivement atteintes; les phénomènes de sensibilité, de paralysie, d'ataxie, d'atrophie, de contracture peuvent varier, et l'un ou l'autre dominer la scène, si bien que cliniquement on peut avoir ces types hybrides qui paraissent ressortir de deux affections distinctes, par exemple de la sclérose bilatérale et de l'atrophie musculaire, de la paralysie bulbaire, de l'ataxie. De là une confusion qui doit exister nécessairement dans les descriptions, puisqu'elle existe dans la nature des faits. Je crois que c'est à Hallopeau que revient surtout le mérite d'avoir interprété ces observations mieux qu'on ne l'avait fait avant lui, et d'avoir établi le groupe clinique des myélites chroniques diffuses généralisées (*Archives générales de médecine* d'octobre 1871 à février 1872).

La marche envahissante de la paralysie, sa tendance à se généraliser, l'ensemble de symptômes spéciaux à marche progressive avaient frappé depuis longtemps Duchenne, de Boulogne, un des hommes les plus méritants de la médecine contemporaine. Duchenne avait réuni ces faits sous le nom de paralysie générale spinale subaiguë, c'est-à-dire paralysie due à une affection de la moelle qui se généralise.

La paralysie générale spinale subaiguë de Duchenne n'a pas eu le même succès que les autres types morbides, tels que l'atrophie progressive, l'ataxie locomotrice, la paralysie myosclérosique, etc., qu'il a établis ou contribué à établir. « Depuis 1853, dit Duchenne dans la dernière édition de l'*Électrisation localisée*, j'essaye vainement de faire entrer la paralysie générale spinale subaiguë dans le cadre nosologique. On n'en a pas moins continué à la confondre avec d'autres affections musculaires qui lui ressemblent seulement en quelques points. »

La raison en est, on le conçoit, qu'il ne s'agit pas là d'un type clinique bien défini à symptôme spécial frappant comme l'atrophie musculaire ou la paralysie infantile; la succession des symptômes est variable et irrégulière; « je n'ai jamais trouvé, dit Duchenne lui-même, une ressemblance parfaite entre tous les cas de paralysie générale spinale diffuse subaiguë. »

La myélite chronique peut être diffuse d'emblée ; *myélite chronique diffuse envahissante primitive*. Les observations portent en général sur des adolescents et des sujets âgés de dix-huit à quarante-cinq ans. Elle survient ordinairement sans cause appréciable ; plusieurs fois cependant, dans les cas observés par Duchenne, c'est à la suite de l'impression du froid prolongé ou après un abus de l'action musculaire, par exemple, à la suite d'une longue marche ou d'un excès de travail musculaire, que les premiers symptômes se manifestèrent. Parmi les observations rassemblées par Hallopeau se trouvent des cas où la paralysie a débuté par les muscles qui, d'après les occupations du malade, avaient dû être les plus fatigués; chez un ouvrier serrurier, par les bras ; chez un violoncelliste, par les extenseurs des doigts ; de même chez un cordonnier.

La myélite diffuse existe dans la paralysie générale des aliénés (Magnan et Westphal) ; nous en dirons un mot.

Elle peut être consécutive à une myélite circonscrite ou à une irritation spinale par carie vertébrale, tumeur, traumatisme ; nous dirons aussi un mot de ces myélites secondaires diffuses.

Anatomie pathologique. On conçoit que, suivant l'origine, le siége, la diffusion variable des lésions, l'anatomie pathologique soit variable ; on rencontre dans la myélite diffuse toutes les altérations dues au ramollissement et à la sclérose qui ont été décrites. Au début, la maladie est ordinairement circonscrite, quelquefois en plusieurs foyers simultanés ou successifs, et de ces foyers l'affection s'irradie, d'une part irrégulièrement dans tous les sens par la névroglie, d'autre part par addition de dégénérations secondaires ascendantes et descendantes. L'altération peut débuter par les méninges et rester quelque temps circonscrite à la périphérie de la couche corticale de la moelle (*sclérose corticale annulaire* de Vulpian) ; d'autres fois, elle peut débuter par le tissu connectif central sous-épendymaire pour de là se généraliser par la névroglie (*sclérose centrale ou sous-épendymaire* de Hallopeau) ; nous reviendrons sur ces variétés. Quelquefois, comme dans la paralysie des aliénés, la moelle est peu altérée à l'œil nu, et il faut le secours du microscope pour voir que la névroglie est devenue le siége d'une prolifération nucléaire.

Ordinairement, on constate des traces de méningite chronique caractérisée par un épaississement des méninges et leur adhérence au tissu médullaire ; celui-ci est ramolli à tous les degrés ; la maladie peut débuter par un foyer de ramollissement, dans lequel et autour duquel ensuite les trabécules de la névroglie s'épaississent pour aboutir à la sclérose. Il reste quelquefois dans la substance grise et dans les commissures des lacunes ou des cavités ; dans les cornes antérieures, au centre de la substance grise, on peut rencontrer le canal central dilaté ou des cavités cloisonnées par des brides celluleuses ; un liquide séreux remplit ces cavités. Nous avons parlé de ces cavités dans un chapitre précédent, sous le nom d'aréoles de désintégration granuleuse qui leur a été donné par Clarke ; nous avons vu que Charcot les considère comme le dernier terme du ramollissement inflammatoire. D'après Hallopeau, si ce mode d'origine peut être admis pour les petites lacunes que l'on rencontre assez fréquemment dans la substance grise, le plus souvent dans la myélite chronique les cavités anormales se forment aux dépens de la néoplasie inflammatoire. Il cite comme exemple un cas où il était manifeste que la perte de substance s'était faite dans le tissu sclérosé. On voyait en effet, à l'examen microscopique, autour de la cavité une masse épaisse de tissu réticulé de nouvelle formation, dans ses couches externes, les fibres du réticulum

étaient serrées, ses mailles étroites ; à mesure qu'on s'approchait de la lacune, les mailles devenaient plus larges, la préparation plus claire ; sur les bords, il n'y avait plus qu'une trame lâche formée de fibrilles éparses et de rares cellules ramifiées.

Les altérations de la myélite diffuse portent en général à la fois sur la substance blanche et grise. Les racines nerveuses sont quelquefois en partie atrophiées ; c'est surtout lorsque la substance grise correspondante est affectée que les racines qui en émanent présentent des fibres nerveuses dépouillées de myéline à côté de fibres normales ; on en a constaté parfois aussi dans les nerfs périphériques ou musculaires.

Symptomatologie et marche. Duchenne divise la paralysie générale spinale en deux variétés ; l'une est caractérisée par les phénomènes suivants : 1° affaiblissement et progressivement, abolition des mouvements volontaires, affectant d'ordinaire les membres inférieurs ou l'un d'eux et se généralisant ensuite ; 2° la perte ou la diminution dès le début de la contractilité électro-musculaire dans les membres paralysés ; 3° l'atrophie en masse des muscles paralysés et la métamorphose graisseuse d'un certain nombre d'entre eux. Cette variété, que Duchenne localise principalement dans les cellules des cornes antérieures, est appelée par lui *paralysie générale spinale antérieure subaiguë;* c'est la myélite diffuse avec localisation spéciale dans les cornes antérieures.

On voit que cette forme se rapproche beaucoup de la paralysie spinale de l'enfance et de l'adulte (qui ont aussi comme substratum anatomique l'atrophie des cellules antérieures). Il semble au premier abord que ce soit la même affection, et cette ressemblance de nom et de symptômes a contribué à établir la confusion ; on a saisi difficilement la différence entre les deux maladies.

Cependant les deux procès diffèrent par l'évolution clinique. Dans la paralysie générale spinale antérieure, la paralysie envahissante ascendante ou descendante augmente graduellement ; dans la paralysie spinale de l'enfance, la paralysie est d'emblée à son maximum et va ensuite en décroissant pour se localiser dans plus ou moins de muscles, qui vont ensuite s'atrophiant. Quant à l'atrophie musculaire progressive, on sait qu'elle ne débute pas par la paralysie ; mais celle-ci se développe au fur et à mesure que les différents groupes musculaires s'atrophient.

La seconde variété de Duchenne, qu'il appelle *paralysie générale spinale diffuse subaiguë*, est la myélite diffuse généralisée affectant, outre la substance grise antérieure, les autres régions grises et blanches de la moelle. « On en aura le tableau complet, dit Duchenne, si aux symptômes de la première variété on ajoute : 1° des douleurs plus ou moins vives, soit dans des points du rachis, soit dans le trajet de certains nerfs, soit dans les masses musculaires envahies par la paralysie ; 2° des troubles profonds de la sensibilité de la peau (hyperesthésie ou anesthésie cutanée) ; 3° des contractures ou une rigidité des membres ; 4° une paralysie à des degrés divers de la vessie et du rectum ; 5° enfin une eschare au niveau du sacrum. » On comprend d'ailleurs que tous ces symptômes n'existent pas de concert, parce qu'ils sont subordonnés à la progression capricieuse et irrégulière de l'inflammation chronique.

Cette division en deux variétés est-elle justifiée par les faits cliniques ? C'est ce que les observations ultérieures décideront. Hallopeau n'établit pas ces deux variétés que d'ailleurs l'anatomie pathologique n'a pas encore consacrées ; toutefois la myélite centrale (sus-épendymaire) peut se rapprocher peut-être cliniquement de la paralysie spinale antérieure de Duchenne.

Passons maintenant à l'étude plus complète des symptômes et de la marche. J'emprunte les éléments de cette étude à Hallopeau et à Duchenne. L'affection peut débuter brusquement par des douleurs ou des phénomènes de paralysie. Les douleurs peuvent précéder, suivre ou accompagner la paralysie ; elles peuvent siéger au dos et s'irradier de là dans les membres et les parois thoraciques ; quelquefois il y a des élancements douloureux dans les doigts ou dans les articulations où elles peuvent simuler des douleurs rhumatismales ; elles peuvent s'accompagner de crampes douloureuses ou de fourmillements et d'engourdissement dans les doigts ; enfin des troubles de sensibilité existent parfois dès le début sous forme d'hyperesthésie par places sur les membres ou le tronc. Ces douleurs sont en général continues avec exacerbation, peuvent persister des années, et jusqu'à la fin, ne sont pas fulgurantes, mais présentent parfois des accès où elles deviennent excessives. L'apparition des douleurs vives dans une région nouvelle jusque-là exempte indique que la partie correspondante de la moelle vient d'être envahie. Il peut survenir ainsi dans la maladie un certain nombre de périodes caractérisées par des accès paroxystiques. La douleur peut manquer. La maladie débute alors par la paralysie. Dans plusieurs observations, la paralysie soudaine débute par un certain nombre de muscles. Dans une observation de Hallopeau, le malade, serrurier de son état, tout d'un coup ne peut plus soulever son marteau ; sa main gauche laisse échapper un burin; les deux avant-bras sont paralysés; d'autres fois (obs. de Schuppel, Gull, Hallopeau), les malades s'aperçoivent comme par hasard qu'ils ne peuvent plus imprimer aucun mouvement à un ou plusieurs doigts. D'autres fois, il y a un affaiblissement lent et graduel de la motilité. Cet affaiblissement débute en général dans les membres inférieurs, soit dans les deux, soit dans l'un seul, mais il est plus marqué dans l'un. On constate, suivant Duchenne, que ce sont en général les fléchisseurs du pied sur la jambe, ensuite les fléchisseurs de la cuisse sur le bassin qui sont affectés les premiers et le plus fortement ; après eux, les extenseurs de la jambe sur la cuisse sont atteints successivement et progressivement. Bientôt la marche et la station deviennent impossibles. La paralysie n'envahit pas les membres dans un ordre régulier ; de plus, un membre paralysé peut recouvrer plus ou moins complétement sa motilité, et ce n'est qu'après plusieurs alternatives d'amélioration et d'aggravation que la maladie peut être permanente. Chez un malade de Laboulbène (*Union médicale*, 1855), la parésie débute par les membres inférieurs, puis elle cesse presque entièrement pour reparaître deux ans après dans les membres supérieurs ; plus tard enfin, les membres inférieurs se paralysent de nouveau. Dans une observation de Hallopeau, la paralysie, après avoir atteint d'abord le membre inférieur droit, disparaît peu à peu incomplétement pour gagner ensuite le membre inférieur gauche.

Le plus souvent, la paralysie a une marche ascendante ; la maladie peut rester à l'état de paralysie plusieurs mois et même plusieurs années avant de s'étendre. Lorsqu'elle atteint le membre supérieur, qui peut être affecté de bonne heure ou même le premier, la paralysie, suivant Duchenne, y marche progressivement comme dans les membres inférieurs, s'attaquant d'abord plus fortement aux extenseurs des doigts. Les muscles du tronc sont pris rarement ; ceux de la face exceptionnellement.

La contractilité électrique faiblit et disparaît peu de temps après la paralysie ; parfois elle reparaît avec la motilité volontaire ; le retour de la motilité volontaire précède souvent, suivant Duchenne, le retour de la contractilité électrique, phé-

nomène que Rosenthal avait observé aussi et considéré comme assez caractéristique dans la méningite spinale.

Voici dans quel ordre Duchenne a vu les muscles des membres perdre peu à peu leur contractilité électrique. Aux membres inférieurs, ce sont d'abord les muscles de la région jambière antérieure et externe, et ensuite ceux du pied et de la région jambière postérieure : puis ceux de la cuisse et de l'abdomen sont affectés à peu près en même temps.

Dans les membres supérieurs, ce sont d'abord les muscles de la région antibrachiale postérieure qui commencent à perdre leur irritabilité. Après eux, viennent les muscles de la main, puis ceux de la région anti-brachiale antérieure et ceux du bras, enfin ceux qui attachent l'épaule au thorax. Pendant sa marche envahissante, elle atteint les muscles par groupe ou par masse, dans leur contractilité électrique et dans leur nutrition.

Car cette abolition de contractilité électrique précède souvent l'*atrophie* des muscles, atrophie à peu près constante. Ordinairement, elle frappe seulement quelques muscles d'un membre, plus souvent les extenseurs des doigts et les muscles de la main, les extenseurs du pied et des orteils; rarement cette atrophie frappe la plupart des muscles d'un membre. Les muscles en voie de s'atrophier présentent des contractions fibrillaires. L'atrophie peut après quelque temps s'arrêter et la motilité reparaître.

La paralysie peut suivre une marche descendante, c'est-à-dire débuter dans les membres supérieurs; comme cela est noté dans 7 des 24 observations réunies par Hallopeau.

L'anesthésie a été notée dans presque tous les cas ; elle est incomplète et peut augmenter graduellement; elle peut être limitée à une place ; elle affecte plus souvent les extrémités, dans la forme paraplégique, ordinairement les deux pieds et la partie inférieure des jambes.

Il peut y avoir une exagération de la motilité réflexe ; le tremblement a été observé, il peut même, comme dans la sclérose en plaque, ne se manifester qu'à l'occasion des mouvements intentionnels, mais il est limité aux membres paralysés.

La *contracture* a été vue dès le début dans un membre entier. Ordinairement il est un phénomème tardif qui ne vient qu'après la paralysie; elle peut être permanente, limitée à un muscle, aux muscles de la main, ou de l'épaule.

Les fonctions et de la vessie et du rectum sont souvent troublées à une période avancée de la maladie, lorsque la région dorsale est affectée ; il y a rétention et constipation ou au contraire incontinence. Il peut y avoir excitation génésique douloureuse ou au contraire impuissance. Enfin, à une période ultime, ou dans les cas de recrudescence aiguë de la myélite, l'eschare au sacrum se développe.

Marche. La maladie dont nous venons d'esquisser les symptômes procède souvent par poussées successives qui peuvent être séparées par des rémissions plus ou moins complètes, comme nous l'avons dit (Obs. de Leubuscher et Froman, *Deutsche Klinik*, 1857) ; de Gull (*Guy's Hospital Reports*, 1862 et 1859); Andral in Ollivier d'Angers (1837) ; Hallopeau (1870) ; Duchenne (Obs. 83. *De l'électrisation localisée*).

La maladie peut donc non-seulement s'arrêter quelquefois dans sa marche envahissante, en laissant des infirmités plus ou moins étendues, elle peut même rétrograder ou guérir spontanément (Obs. 83 de Duchenne).

Plus souvent toutefois, elle continue son évolution pendant un certain nombre

d'années ; quelquefois, elle marche plus vite et se termine par la mort en trois mois ; ces cas établissent la transition entre la myélite diffuse aiguë, subaiguë et chronique.

A. *Myélite chronique, diffuse, envahissante, périphérique; méningo-myélite périphérique; sclérose corticale annulaire.* Nous avons vu que la myélite diffuse peut commencer par la périphérie; lorsqu'elle succède à la méningite, la sclérose consécutive peut rester circonscrite à la périphérie, à la couche corticale de la moelle (myélite périphérique de Hallopeau; sclérose corticale annulaire de Vulpian). Dans le cas de Vulpian (*Arch. de physiologie*, 1867), cette sclérose consécutive à une méningite occupait toute la longueur de la moelle, plus prononcée dans les faisceaux postérieurs. Voici les symptômes observés. « Début par affaiblissement des membres inférieurs; très-lent et graduel. Au bout de quatorze ans, à son entrée à la Salpêtrière, la malade marche encore avec deux béquilles; dix-huit mois plus tard, elle ne pouvait plus se tenir; sensibilité affaiblie dans les membres inférieurs. Pas d'ataxie marquée, mais pied gauche lancé avec un peu d'exagération. En 1866, élancements douloureux, quelques secousses convulsives des membres inférieurs ; pas de douleurs fulgurantes ; notion de position toujours nette; fin 1867, on avait noté du tremblement généralisé pendant la station et la marche. »

On voit que l'absence d'atrophies musculaires se rattachant à la lésion de la substance grise, peut servir à caractériser le siége plus particulièrement périphérique.

Myélite chronique diffuse centrale. Sclérose diffuse périépendymaire. Sous ce nom, Hallopeau décrit une forme de myélite dans laquelle les lésions portent principalement sur l'épendyme et le tissu connectif des commissures. « Elle est anatomiquement caractérisée par la présence, au centre de la moelle, d'une masse de tissu réticulé, riche en éléments nucléaires, offrant dans sa structure une grande analogie avec la névroglie dont elle est manifestement dérivée, et renfermant de nombreux vaisseaux dont les parois, le plus souvent sclérosées, peuvent se rompre et donner lieu ainsi à de petites hémorrhagies. Au bout d'un certain temps, le tissu morbide subit diverses transformations ; tantôt il s'indure et on trouve alors au centre de la moelle un cordon solide de consistance fibreuse ; tantôt ses éléments s'atrophient et se détruisent en partie; la moelle se creuse de cavités que cloisonnent souvent des éléments celluleux ; la présence à leur périphérie d'une couche scléreuse indique habituellement leur origine inflammatoire ; le canal épendymaire subsiste quelquefois au milieu du tissu de nouvelle formation; d'autres fois, il disparaît complétement ; les éléments de l'épendyme peuvent se multiplier et constituer des amas cellulaires plus ou moins considérables ; souvent il existe en même temps, dans les autres parties de la moelle, les lésions d'une sclérose diffuse plus ou moins avancée. La substance grise s'atrophie en partie ou en totalité » (*Gaz. méd. de Paris*, 1870).

Hallopeau (*ibidem*) croit devoir rattacher à la myélite périépendymaire une partie des faits qui ont été publiés sous le titre d'*hydromyélie* (Obs. de Gull, Schuppel, Nonat, Kohler, J. Meyer) ; la dilatation du canal peut avoir une origine inflammatoire. « Une aliénée morte à la Salpêtrière avait la moelle creusée d'une large cavité tapissée d'une membrane résistante. Sans nul doute, ce fait eût été autrefois décrit comme ceux de Gull et de Schuppel, sous le titre d'hydromyélie. Or l'examen microscopique montrait autour de la lacune une couche scléreuse, réticuleuse fort riche en noyaux, traversée par des vaisseaux

à parois sclérosées. La lacune atteint dans la région cervicale environ $0^m,008$ de diamètre, elle représente certainement le canal central dilaté; l'épithelium a presque partout disparu; çà et là cependant on en aperçoit quelques restes, la couche scléreuse empiète en plusieurs points sur la substance grise. Ce fait constitue un bel exemple de myélite périépendymaire; récemment Gimm en a publié un autre dans lequel la dilatation du canal central a encore été évidemment provoquée par une myélite centrale. »

Symptômes. Quelques faits montrent que la prolifération connective peut rester limitée à la périphérie du canal épendymaire et à la substance grise avoisinante. On peut alors n'observer d'autres symptômes que des paralysies isolées bientôt suivies d'un affaiblissement de la contractilité électrique et d'atrophie des membres. La myélite offre alors une frappante analogie avec l'atrophie musculaire progressive; les atrophies musculaires qui, avec les paralysies dominent la scène, procèdent d'ailleurs comme dans la myélite généralisée. L'anesthésie manque; on n'observe que les troubles de motilité (paralysie générale spinale antérieure de Duchenne).

« Les observations de Gull, de Mayer, de Thudicum, de Schuppel montrent que cette sclérose centrale peut exister seule, indépendamment de toute complication. Plus souvent, les lésions inflammatoires envahissent également soit primitivement, soit consécutivement la substance blanche. Le tableau est alors plus complexe, aux paralysies et aux symptômes d'atrophie musculaire, viennent s'ajouter des signes de myélite diffuse périphérique : des contractures, si les altérations occupent surtout les cordons latéraux, de l'ataxie des mouvements et des troubles de la sensibilité, si elles intéressent les cordons postérieurs et les prolongements spinaux des racines sensitives. Dans le cas où les lésions restent limitées au pourtour de l'épendyme sans s'étendre aux cornes antérieures, elles demeurent probablement silencieuses; c'est du moins la conclusion que l'on peut tirer des observations de Gull et de Schuppel, dans lesquelles les paralysies et les atrophies musculaires, c'est-à-dire les symptômes dus aux altérations des cornes antérieures, ont été les premiers symptômes, alors que probablement il existait, depuis un certain temps, des lésions centrales (Hallopeau). »

De la myélite diffuse dans la paralysie générale. Rappelons seulement comme se rapportant à la myélite diffuse généralisée, les lésions que Westphal et Magnan ont les premiers décrites, dans la moelle des individus atteints de paralysie générale. Il s'agit, suivant Magnan, d'une néoplasie interstitielle, épaississement des cloisons, hyperplasie nucléaire, compression des tubes nerveux pouvant aboutir à leur atrophie, en un mot d'une sclérose interstitielle. Les cordons postérieurs sont plus particulièrement atteints; quelquefois même ils sont altérés dans toute leur épaisseur; la lésion tend à gagner les cordons latéraux en suivant d'une part le pourtour de la moelle, et d'autre part le bord externe de la corne postérieure, de manière à former, de chaque côté, une limite curviligne plus ou moins régulière à concavité dirigée en dehors; quelquefois même, on voit la lésion s'étendre à la périphérie, tout autour de l'organe et former ainsi sous-jacent à la pie-mère, un anneau de tissu interstitiel d'où partent des cloisons épaisses qui se prolongent dans la moelle (Magnan). Cette lésion est le plus développée à la fin de la région dorsale, et diminue à mesure qu'on se rapproche du bulbe, en restant plus marquée à la périphérie de la moelle et sur les faisceaux postérieurs; enfin, on peut rencontrer (Thèse de Magnan. Obs. 5 et 11) une méningite spinale chronique avec production de néo-membranes (myélo-méningite périphérique).

Clarke a rencontré en outre sur 7 ou 8 cas de paralysie générale, des aréoles de désintégration granuleuse dans la substance grise; Magnan a observé cette altération dans un cas.

Dans un assez grand nombre de cas, on a pu suivre l'évolution des lésions médullaires, ascendante de la moelle au cerveau, en même temps que pendant la vie les symptômes, d'abord manifestes aux extrémités inférieures, se sont étendus pour arriver peu à peu au développement de la paralysie générale; d'autres fois, on a observé la marche descendante.

Il semble donc d'après ces recherches, que, dans certains cas de paralysie générale, la moelle soit le siége d'une myélite diffuse interstitielle plus ou moins développée qui peut être propagée au cerveau, ou se propager à l'encéphale; cette sclérose interstitielle n'offre pas le caractère des dégénérations secondaires.

Il importe de ne pas confondre la prolifération nucléaire de la névroglie avec la simple dégénération granulo-graisseuse qui se traduit par la présence de granulations graisseuses et de corps graisseux dans le tissu nerveux. Car, il résulte des recherches de Simon, L. Meyer, Obermeyer (*Arch. für Psychiatrice*, 1870-1871) que les corps granuleux se rencontrent non-seulement dans la moelle des paralytiques, mais chez d'autres malades, dans la phthisie, dans la démence sénile, la variole, etc. On ne peut donc conclure, dit Obermeyer, à l'existence évidente d'une myélite par la présence seule de corps granuleux dans la moelle, suivant l'opinion avancée par beaucoup d'auteurs.

Quant au rôle que l'altération de la moelle peut jouer dans la symptomatologie complexe de la paralysie générale progressive, il serait peut-être prématuré et aventureux de le dire.

Myélites diffuses consécutives circonscrites ou généralisées. Dans les pages qui précèdent, nous avons décrit surtout les myélites diffuses idiopathiques. Mais cette myélite peut être consécutive à une affection des enveloppes de la moelle ou à une lésion, par une tumeur de la moelle elle-même. Le mal vertébral de Pott est la lésion qui produit le plus souvent la myélite diffuse circonscrite ou envahissante.

Disons quelques mots de cette myélite, comme type des myélites consécutives, voyons comment la moelle s'enflamme dans le voisinage d'une carie vertébrale, et comment cette inflammation peut se généraliser dans une étendue plus ou moins grande de l'axe spinal.

Anatomie pathologique. La carie vertébrale peut déterminer une compression de la moelle et une irritation de cet organe par une esquille ou par un rétrécissement du canal vertébral. Mais ce n'est pas là, d'après Michaud, qui a fait de ce sujet sa dissertation inaugurale (*De la méningite et de la myélite dans le mal vertébral*, 1871), le mécanisme ordinaire par lequel la moelle se prend. La myélite est précoce; elle précède souvent la déformation osseuse. Au niveau de la carie, la dure-mère devient le siége d'une véritable *pachyméningite externe* caractérisée par un épaississement considérable, la formation de nouvelles couches ou plaques à sa face externe, et de végétations avec transformation caséeuse de ce tissu de néoformation là où il est en rapport avec le pus caséeux des vertèbres. La moelle elle-même s'altère de très-bonne heure; avant qu'il n'y ait de paraplégie réelle, alors qu'à l'œil nu elle offre sa consistance et son volume normaux, elle peut présenter, dit Michaud, au microscope tous les caractères de la myélite aiguë: épaississement des trabécules, corps granuleux, noyaux nombreux. Et cette lésion,

sclérose aiguë, est diffuse, elle occupe toute l'épaisseur du cordon médullaire, cordons postérieurs et antérieurs.

La myélite du mal de Pott peut être consécutive à l'inflammation de la dure-mère.

On conçoit aussi que les racines nerveuses irritées dans leur passage à travers la dure-mère ou à travers les trous de conjugaison s'enflamment, et que cette inflammation se propage à leur parcours intra-médullaire. Dans un cas de mal de Pott à forme névralgique, Michaud a trouvé une névrite avec altération granulo-graisseuse des tubes nerveux, et dans la région correspondante des faisceaux postérieurs de la moelle se trouvaient trois tractus sclérosés, un médian et deux latéraux, sur le trajet des filets radiculaires internes (comme la sclérose tabétique).

Plus tard, quand la paraplégie est complète, la partie comprimée est le siége d'altérations profondes qui se distinguent par certains caractères spéciaux des autres formes de sclérose. La moelle conserve quelquefois son volume ; souvent elle est rétrécie considérablement. La sclérose est souvent plus marquée d'un côté que de l'autre ; on observe aussi fréquemment, et c'est là un des traits principaux de cette altération, l'atrophie d'une des moitiés latérales. La substance nerveuse est tortueuse, contournée en divers sens, comme entraînée par le tissu conjonctif nouveau. Les cornes antérieures sont refoulées, atrophiées, coupées en deux, etc., mais on observe toujours la persistance de quelques groupes cellulaires malgré le degré avancé de la lésion » (Michaud).

Jusqu'ici la myélite diffuse interstitielle est restée circonscrite. Ordinairement elle s'étend, elle devient envahissante. Une sclérose secondaire ascendante et descendante s'établit, sclérose postérieure au-dessus, sclérose latérale au-dessous du foyer. Mais ces lésions consécutives n'obéissent pas toujours à la loi de Türck. Michaud a observé dans un cas une dégénération ascendante dans les cordons latéraux seuls, dégénération étendue jusqu'à la région cervicale où elle atteignait son maximum.

D'autres fois, « cette lésion des cordons latéraux seuls est due à une diffusion de la sclérose des cordons postérieurs qui s'étend d'arrière en avant dans les cordons latéraux, ou d'une inflammation de la pie-mère, qui a son origine au point rétréci et qui de là s'élève à une hauteur variable en formant autour de la moelle une sclérose annulaire. »

Le mal de Pott peut guérir, la paralysie disparaître et la motilité faire retour complétement. Et cependant, fait constaté maintes fois par Charcot (Soc. de Biologie, 1870) et par Michaud, la sclérose et l'atrophie partielle de la moelle persistent. Dans un cas, « la substance grise était réduite à une corne antérieure fortement atrophiée, et la malade marchait. Elle était guérie de sa paraplégie depuis cinq ans lorsqu'elle mourut. » Michaud a trouvé que dans ces cas les tubes nerveux sont sains au milieu de la sclérose fibrillaire. Il est donc probable qu'il y a eu régénération, c'est-à-dire reconstitution de la myéline dans les gaînes anciennes qui ont persisté avec leur cylindre d'axe.

Symptomatologie. Nous ne reviendrons pas sur cette symptomatologie qui varie suivant le siége et l'étendue des lésions. Nous avons exposé dans le chapitre myélite aiguë les troubles fonctionnels divers qui peuvent survenir.

Ici je me contenterai d'ajouter quelques mots relatifs à un ordre de symptômes que Charcot (*Soc. de biologie*, 1871) désigne sous le nom de *symptômes récurrents ou rétrogrades*, symptômes bien connus de Marshall Hall qui les rattachait, sans plus s'expliquer, à une action rétrograde.

Louis (*Mémoire sur l'état de la moelle épinière dans la carie vertébrale*, Paris, 1826) avait constaté chez un sujet atteint de carie des vertèbres dorsales, outre la paraplégie, une paralysie complète avec contracture des membres supérieurs. Il ne pouvait se rendre compte de ce fait. Nous savons aujourd'hui que cela indique une sclérose ascendante qui avait envahi les cordons latéraux jusqu'au renflement cervical.

Michaud a vu chez un enfant atteint de mal de Pott la sclérose s'étendre de la région lombaire à la partie supérieure de la moelle dans le cordon latéral gauche; les membres supérieurs et inférieurs de ce côté étaient paralysés et contracturés. Enfin, l'on peut constater concurremment avec la paraglégie une incoordination motrice des membres supérieurs ; dans ce cas, la sclérose s'est étendue des cordons médians de Goll aux bandelettes latérales de la région cervicale.

On voit donc qu'en réalité ces symptômes dits rétrogrades, récurrents, etc., sont absolument les mêmes que nous avons constatés dans la myélite diffuse envahissante. Et, en effet, ils ne tiennent pas à autre chose qu'à la propagation de la myélite qui rayonne du foyer primitif, et suivant qu'elle s'étend dans les cordons postérieurs, latéraux, dans les cornes grises antérieures, peut produire dans des régions éloignées des symptômes d'ataxie, de paralysie avec ou sans contracture, des atrophies musculaires, etc.

Les myélites diffuses consécutives peuvent donc se généraliser, mais elles peuvent à un moment donné rester stationnaires et même rétrograder ; la myélite diffuse, même généralisée, la paralysie générale spinale subaiguë de Duchenne n'est pas une maladie fatalement progressive, comme la sclérose en plaques, comme le *tabes dorsalis*, comme l'atrophie musculaire.

Si j'ai réservé pour le dernier le chapitre des myélites diffuses envahissantes, on en appréciera facilement les raisons. Connaissant les symptômes de chacune des maladies précédentes qui affectent des régions circonscrites et déterminées de la moelle, il était plus facile de comprendre une maladie plus complexe, plus envahissante, qui participe de tous les symptômes des autres.

Étiologie générale des myélites. Si je ne consacre qu'un seul et même chapitre à l'étiologie de toutes les myélites, aiguës et chroniques, sauf à renvoyer à propos de chacune, s'il y a lieu, aux faits d'étiologie spéciale qu'elle peut comporter, c'est qu'on ne peut attribuer à chaque variété ses causes bien distinctes. L'étiologie de la myélite est aussi inconnue que celle de la plupart des maladies. Le plus souvent, la maladie existe et s'est développée sans cause appréciable. Quelquefois seulement l'origine de la maladie se rattache à une cause connue déterminante.

1° La myélite peut être consécutive soit à une affection générale, soit à une affection locale des parties qui avoisinent la moelle. Ou bien elle est primitive, idiopathique, elle se développe d'emblée dans la moelle. La myélite primitive aiguë est une affection très-rare ; les formes chroniques sont plus fréquentes. Ce sont en général des maladies de l'âge adulte, dont la plus grande fréquence est entre vingt et quarante-cinq ans. Certaines formes affectent de préférence l'enfance, telle est la myélite aiguë des cornes antérieures ou paralysie infantile qui apparaît ordinairement vers l'âge d'un à deux ans ; il semble, d'après quelques observations, que cette affection peut aussi se développer chez l'adulte avec les mêmes caractères que dans l'enfance (obs. de Charcot, de Cuming, de Belfast, de Gombault, *Archiv. de phys.*, 1872, Duchenne, *loc. cit.*). La plupart des autres variétés de myélite sont rares dans l'enfance. L'ataxie locomotrice ne s'observe

pas dans l'enfance ; l'atrophie musculaire, maladie de l'adulte, a cependant été observée par Duchenne dans la seconde enfance de cinq à sept ans. Une observation de sclérose en plaques se rapporte à un enfant de sept ans. Peut-il se développer des myélites pendant la vie intra-utérine? Certaines déformations congénitales, telles que le pied bot, ont été rapportées à une atrophie localisée à certaines régions de la substance grise.

Quant à l'altération de la moelle décrite par Virchow sous le nom de myélite congénitale, chez les nouveau-nés qui succombent peu avant ou après l'accouchement, je ne pense pas qu'elle rentre dans le cadre des myélites proprement dites. La dégénérescence graisseuse de la névroglie, comme la présence de corps granuleux dans la moelle, s'observe dans beaucoup de circonstances qui n'impliquent pas un procès inflammatoire.

2° L'influence de l'hérédité est incontestable pour ce qui est de certaines formes de myélite chronique. Il n'est pas rare de rencontrer des aliénés ou des épileptiques dans la famille des malades atteints de sclérose. Tantôt la maladie cérébro-spinale se transmet de l'ascendant aux descendants dans la même forme, tantôt c'est simplement une disposition aux maladies nerveuses qui se lègue. Parmi les diverses myélites, celles dans lesquelles l'influence héréditaire est le mieux démontrée sont l'ataxie locomotrice et l'atrophie musculaire progressive ; elle est moins nettement établie pour les autres. Duchenne, interrogeant avec soin les antécédents héréditaires de ses malades, n'en a constaté ni pour la paralysie atrophique de l'enfance, ni pour la paralysie générale spinale (myélite diffuse envahissante). Pour la sclérose en plaques, l'influence héréditaire est rarement signalée dans les observations publiées ; Charcot dit ne connaître qu'un seul exemple qui lui a été communiqué par Duchenne, où cette influence ait paru jouer un certain rôle. Frerichs a vu deux enfants d'une même famille en être atteints. Quant au tabes, les exemples où l'hérédité se révèlent sont nombreux. Friedreich vit dans une famille deux frères, dans une autre quatre affectés du tabes. Carré parle d'une famille qui compte comme tabétiques la grand'mère, la mère, sept enfants, neuf parents. Rosenthal, de Vienne, était médecin d'une famille dans laquelle la mère, tuberculeuse, avait eu des convulsions, un fils une épilepsie, un autre le tabes, une fille l'hydrocéphalie. Nous pourrions facilement multiplier les exemples de ce genre.

L'atrophie musculaire progressive paye aussi son tribut à l'hérédité ; nombreux sont les exemples où la maladie se développe chez plusieurs membres d'une famille ; ici la maladie se transmet comme telle ; on n'a guère, que je sache, signalé d'alternance dans une même famille entre l'atrophie musculaire et d'autres affections nerveuses.

3° Parmi les causes qui peuvent directement déterminer soit une myélite aiguë, soit une myélite chronique, une seule est nettement montrée et ressort de la lecture des observations, c'est le refroidissement. L'influence du froid est si manifeste qu'on a voulu établir un groupe de paraplégies, dites paraplégies *a frigore*.

Beaucoup de ces paraplégies sont dues à des affections organiques aiguës ou chroniques de la moelle. Le développement de la paralysie, et plus spécialement de la paraplégie sous l'influence du froid, est connu depuis des siècles. Galien en rapporte un cas très-net : « *Alius lapidi frigido corpore nudus insidens crurum paralysim expertus est* » (Jaccoud, *Paraplégies*). Voici quelques faits de myélite aiguë dus manifestement au froid. Walford a rapporté le suivant : un

homme de cinquante et un ans est exposé à l'humidité; puis il dort quelques heures en plein air dans ses habits mouillés. Deux jours après il est paraplégique; trois jours plus tard, la paralysie prend une marche ascendante et le malade meurt douze jours après le début des accidents. A l'autopsie, foyers de ramollissement disséminés dans la moelle.

Oppolzer vit, chez un homme de trente-sept ans, une paraplégie succéder à une chute dans l'eau glacée, et constata à l'autopsie un ramollissement considérable de la moelle. Ces deux faits sont empruntés à l'ouvrage de Jaccoud. Cet auteur rapporte encore le fait d'un boulanger qui s'exposa imprudemment au froid au moment où il venait de mettre du pain au four. Le soir même se déclarèrent les premiers symptômes d'une myélite aiguë généralisée. Une observation de myélite aiguë survenue chez un mobile, au siége de Toul, après une nuit passée sur l'herbe froide des remparts, est consignée dans la thèse de Dujardin-Beaumetz.

L'influence du froid est aussi manifeste sur le développement de différentes formes de myélite chronique, surtout du tabes dorsalis.

Rosenthal rapporte avoir vu quatre cas de tabes contractés à la bataille de Sadowa; c'étaient des soldats qui furent obligés de traverser l'eau et de rester longtemps les vêtements humides. Larrey signalait déjà les symptômes de méningomyélite survenus chez les soldats pendant la campagne de Russie.

Rosenthal rapporte encore plusieurs faits de tabes, plus rarement de myélite chronique, suites de refroidissements : une dame, que son cocher imprudent précipite dans la rivière, fut prise le lendemain de douleurs dans les deux jambes, qui, au bout de quelques années, aboutirent au tabes. Un poêlier, après avoir chauffé un poêle pour l'essayer, voulut se rafraîchir en marchant sur les dalles de pierre arrosées d'eau froide. Dans la même nuit, il eut des douleurs et des crampes dans les jambes; il resta plusieurs semaines couché, et les symptômes de l'ataxie, plus tard confirmés par l'autopsie, se dessinèrent nettement. Sur cinq femmes traitées pour le tabes à l'hôpital, deux étaient tombées dans le canal en automne; les trois autres avaient travaillé pendant une inondation dans des caves ou cuisines inondées, etc. Je me rappelle moi-même, parmi les malades que j'ai vu atteints d'ataxie locomotrice, plusieurs cochers ou conducteurs de voiture exposés à tous les temps.

La sclérose en plaques peut aussi être due au froid humide. Dans l'un des cas de Valentiner, il s'agit d'une fille qui avait été prise de faiblesse dans les jambes aussitôt après avoir traversé un ruisseau. Un malade, observé par Bærwinkel, avait fait une chute dans l'eau, et ses habits avaient séché sur lui. Trois jours après, il s'aperçut d'une faiblesse dans la jambe droite et eut plus tard tous les symptômes de la sclérose en plaques.

L'influence du froid humide est aussi indiqué par les auteurs comme jouant un rôle dans l'étiologie de l'atrophie musculaire.

Duchenne a observé un Russe atteint de paralysie spinale aiguë, avec atrophie persistante de certains muscles, qui s'était développée à l'âge de vingt et un ans, alors que, après quelques libations, il avait, pour satisfaire à un pari, couché dans la neige.

Comment agit le froid, soit refroidissement subit et passager, soit le froid humide continu? Nous savons qu'il peut, affectant les nerfs superficiels, déterminer des névralgies ou névrites, ou affectant les nerfs musculaires déterminer des rhumatismes musculaires; nous savons qu'il peut déterminer des paralysies périphé-

riques, *a frigore*, sans lésion centrale. On conçoit que cette irritation puisse, par voie périphérique, retentir dans la moelle. Nous ne savons pas plus, d'ailleurs, comment agit le froid pour produire une angine, un coryza, une pneumonie. Il y a probablement des diathèses locales; la même impression générale retentit suivant les individualités sur tel ou tel organe, *locus minoris resistentiæ*, disposé soit par un état héréditaire, soit par des conditions acquises, à s'affecter par des causes diverses. Ainsi se conçoit aussi l'influence de certaines causes prédisposantes; les chagrins profonds, l'onanisme, l'abus des plaisirs vénériens, les bouleversements sociaux ou politiques, toutes circonstances qui troublent et épuisent le système nerveux.

Cette influence de l'épuisement du système nerveux, soit faiblesse héréditaire, soit acquise, est évidente, surtout dans l'étiologie de l'ataxie locomotrice progressive. Trousseau a remarqué assez souvent dans les antécédents des ataxiques des névroses singulières; les uns avaient eu des pertes d'urines nocturnes dans leur enfance, ou chez leurs enfants; on en trouvait qui étaient épileptiques; enfin plusieurs membres de leur famille étaient également ataxiques.

4° Les causes morales qui impriment au système nerveux une diathèse acquise exercent, suivant Duchenne, une influence considérable sur le développement de l'ataxie locomotrice. Sur un grand nombre de sujets, cette maladie avait apparu quelques mois ou une année environ après la mort de personnes affectionnées, après une perte de fortune, après une révolution sociale ou politique. Celle qui vient d'éprouver si cruellement notre malheureuse patrie m'en fournit journellement des preuves nouvelles et nombreuses (Duchenne). Je traite actuellement un boulanger de Marsal affecté de sclérose en plaques dont l'origine remonte au bombardement de Marsal, où il fut effrayé par l'incendie de sa maison.

5° Les travaux excessifs, l'abus de la force musculaire ont été considérés autrefois comme la cause principale de l'atrophie musculaire progressive. Il est certain que cette maladie peut se développer sans cause connue chez des individus très-aisés qui n'abusent pas de leurs muscles. Plusieurs fois, cependant, l'atrophie musculaire et la myélite chronique diffuse ont été observées chez des individus surmenés. Rappelons qu'on a vu, dans cette dernière maladie, la paralysie frapper d'abord les muscles qui avaient dû être les plus fatigués; Hallopeau cite un ouvrier serrurier chez lequel la paralysie débuta par les avants-bras, un violoncelliste et un cordonnier chez lesquels elle commença par les extenseurs des doigts.

6° Parmi les causes d'épuisement nerveux auxquelles on a fait jouer un grand rôle dans la genèse des myélites et surtout du tabes dorsalis, se trouve surtout l'abus du coït, l'onanisme, les pollutions nocturnes; il y a là perte matérielle, en même temps que dépense d'influx nerveux.

On a signalé (Bourbon, thèse de Paris, 1859) surtout l'influence du coït et de l'onanisme dans la station debout sur la production des paraplégies, l'influence du coït non achevé. Sur 65 cas de tabes observés par Rosenthal, 8 sont attribués aux excès vénériens, 12 à la masturbation, 10 aux pollutions nocturnes. Dans un cas observé par Russel (*Medic. Times*, tr. 696, 1863), un homme adonné pendant douze ans à l'onanisme mourut de paraplégie, et, à l'autopsie, sa moelle présentait une myélite chronique lombaire (ramollissement chronique) manifeste. On sait que chez les singes, l'abus de la masturbation détermine un affaiblissement de la motilité, et dans un cas (Rosenthal) l'on constata une atrophie notable de la moelle. D'après Wirchow, l'atrophie de la moelle qui succède aux

pertes séminales exagérées serait caractérisée surtout par un dépôt de matière amyloïde dans la substance grise. Peut-être est-ce par la région lombaire, siége du centre génito-spinal où retentissent les excès vénériens, que l'irritation médullaire débute dans ces cas.

Dans les observations de sclérose en plaques, d'atrophie musculaire progressive, l'influence des excès vénériens n'est pas souvent notée.

7° Enfin signalons encore, parmi les causes directes de myélite, celles qui peuvent déterminer sans fracture ni déchirure une congestion de la moelle épinière; les chutes et les efforts violents (Leudet, *Archives gén. de méd.*, 1863); à cette catégorie de faits peut aussi se rattacher la paraplégie observée par Babington et Cuthbert chez les ouvriers qui travaillaient dans un air comprimé, au pont de Londonderry; sur 6 malades frappés à l'instant où les ouvriers ont quitté le cylindre à air comprimé pour rentrer dans l'air extérieur, 2 ont présenté une simple paraplégie, 4 sont morts dans le coma (Dublin, *Quaterly Journal*, 1863).

8° Les myélites peuvent êtres consécutives ou secondaires, soit à des affections du rachis ou des enveloppes, soit à des affections d'organes éloignés qui se propagent par les nerfs jusqu'à la moelle, soit enfin à des maladies générales.

A. Myélites consécutives à des lésions du rachis ou des enveloppes.

Dans cette catégorie rentrent les faits nombreux de traumatisme, plaies par arme à feu, coup de sabre, contusion, fracture et luxation.

B. La myélite aiguë ou chronique consécutive à la carie vertébrale.

C. La myélite consécutive à la méningite spinale.

M. Charcot a appelé l'attention sur une forme particulière de méningite cervicale, ou pachyméningite qui siége de préférence à la région cervicale et est caractérisée par la formation de nouvelles couches à sa face interne, tandis que les couches externes de la dure-mère restent étrangères à la néoplasie (pachyméningite interne). La dure-mère épaissie forme un manchon fibreux qui comprime la moelle et engendre une myélite aiguë, subaiguë ou chronique (Joffroy, *De la pachyméningite cervicale hypertrophique, d'origine spontanée*).

D. Des tumeurs peuvent se développer dans les méninges; ce sont les sarcomes et les fibromes de la dure-mère; le psammome ou tumeur sablée et l'épithéliome de l'arachnoïde et de la pie-mère; le myxome qui se développe aux dépens des racines nerveuses intra-rachidiennes et s'accompagne souvent d'autres tumeurs analogues sur les nerfs périphériques; ces tumeurs peuvent se développer lentement, progressivement; elles engendrent plutôt des myélites partielles atrophiques et scléreuses par compression; rarement elles donnent lieu à une myélite aiguë.

Les tumeurs développées dans la moelle elle-même sont: le gliome, le syphilome, le tubercule; elles peuvent donner lieu à des myélites partielles dont l'histoire clinique se confond en général avec celle de foyers de ramollissement.

Nous n'insisterons pas davantage sur les affections avoisinantes de la moelle qui peuvent se propager à la moelle elle-même.

E. *Myélites consécutives aux affections des viscères pelviens.* Parmi les paralysies qui se développent : 1° dans le cours des affections des reins, de la vessie, de l'urètre; 2° moins souvent dans les affections de l'utérus et de ses annexes; 3° dans les affections de l'intestin, la dysenterie, il est certain que quelques-unes au moins, ne sont ni des paraplégies réflexes, ni des paraplégies par épuisement ; mais ce sont des myélites propagées du foyer morbide jusqu'à la moelle. A côté des paralysies réflexes consécutives aux maladies de ces organes,

paralysies réflexes dont le mécanisme est obscur, et dont le nombre se restreindra d'ailleurs, je pense, avec l'application du microscope à l'étude de la moelle, à côté se placent encore les myélites par propagation.

M. Gull (*Guy's Hospital Reports*, 1861) combattant la théorie réflexe vaso-motrice de Brown-Séquard, fit valoir contre elle que la paraplégie urinaire vient surtout chez les hommes qui souffrent depuis des années de maladies de vessie ou de rétrécissements de l'urètre, donc, dans des cas où les nerfs de la muqueuse sont déjà émoussés dans leur sensibilité, et que chez les femmes et les enfants, elle ne se développe presque jamais. Chez un homme atteint de gonorrhée et de syphilis qui devint paraplégique, la moelle paraissait saine à l'œil nu ; le microscope montra au-dessus du sixième nerf dorsal, une dégénérescence atrophique assez étendue de la moelle épinière.

Dans un second cas, chez un individu atteint de gonorrhée, l'inflammation des reins, de la vessie et du bassin s'était propagée au rachis par les veines du canal vertébral et il en était résulté une méningite aiguë. Enfin, Gull cite un troisième cas où l'autopsie montra une méningite spinale aiguë avec ramollissement de la moelle, chez un homme de vingt-neuf ans, affecté de rétrécissement de l'urètre, et devenu plus tard paraplégique. Leyden, dans sa Thèse inaugurale, rapporte trois faits de paraplégie urinaire dont deux à l'autopsie se révélèrent comme dus à des myélites; le troisième cas, dans lequel un calcul de la vessie était l'affection originelle, concordait tellement, dit Leyden, avec les deux autres, qu'on peut aussi le considérer comme un cas de myélite. « Cette myélite est caractérisée au début par des symptômes qui lui assignent pour siége le renflement lombaire. Elle peut, comme dans le dernier de nos cas, y rester circonscrite et déterminer une paralysie incomplète, ou elle peut s'étendre et produire une paralysie complète envahissante. Dans les trois cas, l'affection vésicale existait depuis un certain temps, lorsque se manifestèrent des prodromes de myélites, tiraillements, engourdissement, faiblesse de l'une ou des deux jambes; puis assez rapidement paraplégie, intéressant la motilité et la sensibilité avec persistance des réflexes ; par moments, irradiations douloureuses dans les extrémités inférieures. Dans les deux cas suivis de mort, on trouve une myélite intense s'étendant à partir du renflement lombaire où elle était le plus intense à une assez grande distance au-dessus de ce renflement, et dans un des cas jusqu'à l'encéphale (*Sammlung klinischer Vorträge. Ueber Reflexlähmungen.* Leyden, 1870). » Mais Leyden ne put pas constater de relation certaine de la lésion médullaire avec les nerfs vésicaux. Il est vraisemblable que l'affection a pu se propager selon le trajet des nerfs de la vessie jusqu'à la moelle ; mais le fait de la propagation elle-même n'a pas pu être établi à l'autopsie.

Une expérience de Tiesler (*Ueber Neuritis*, Kœnigsberg. 1869, page 25) montre d'ailleurs que la myélite peut être transmise par voies nerveuses. Un lapin auquel Tiesler provoqua une inflammation suppurative sur le trajet du nerf sciatique, devint paraplégique et succomba au bout de trois jours ; on constata un foyer de myélite avec ramollissement et globules de pus dans la moelle au niveau de l'émergence des nerfs de la cuisse.

Les autres viscères du bassin peuvent aussi être le point de départ de myélites. Leyden rapporte l'observation d'un homme qui, à la suite d'une dysenterie, eut les symptômes d'une névrite lombo-sacrée et sciatique à laquelle succédèrent ceux d'une méningite spinale ascendante jusqu'à la région dorsale supérieure.

Une autre observation se rapporte à une fille qui, atteinte de rétroflexion

utérine, avec périmétrite et ovarite, fut affectée de symptômes de névrite sacro-lombaire et crurale (*loc. cit.*).

Remak expliquait même par la névrite seule la paraplégie urogénitale. Il s'agirait d'une névrite descendante partant de nerfs lombaires et sacrés et se propageant jusqu'aux nerfs plantaires; cette névrite se distingue de la myélite par des douleurs excessives, spontanées et à la pression, sur le trajet des nerfs. Enfin, Kussmaul (*Würtzburg. med. Zeitschrift* VI. 1865) rapporte un cas de paraplégie urinaire due à l'inflammation chronique du tissu cellulaire du bassin, à son extension aux gaînes et tubes nerveux, et à la transformation graisseuse partielle des tubes nerveux dans les deux nerfs sciatiques.

Donc, les inflammations des viscères du bassin peuvent déterminer soit des myélites, soit des névrites sans myélites qui peuvent donner lieu à des symptômes analogues. Existe-t-il en outre des paralysies réflexes, fonctionnelles, sans lésion organique des centres nerveux? Le doute est encore permis. On pourra songer à une paraplégie de cette nature et rejeter l'idée de myélite et de névrite, chaque fois que, dans le cours d'une affection douloureuse de la vessie, des intestins de l'utérus, se déclarera une paralysie, assez brusquement sans accompagnement de douleurs, qui survit peu à l'affection primitive, et ne devient pas une maladie propre et indépendante de celle qui lui a donné naissance.

9° *Myélites consécutives aux maladies aiguës.* A la suite de diverses maladies aiguës, le typhus et la fièvre typhoïde, les fièvres éruptives et surtout la variole, la diphthérite, le choléra, la fièvre intermittente, on a constaté des paralysies plus ou moins étendues; ces paralysies se développent plus rarement dans le cours même de ces maladies (peut-être plus souvent dans la variole). Leur interprétation est variable. Beaucoup de ces cas se rapportent sans doute à des congestions méningo-spinales, à des hydrorachis ou œdèmes de la moelle, ou à des troubles nutritifs de ces organes analogues à ceux que les affections fébriles déterminent dans tous les viscères et tous les tissus. Ainsi, du moins, sont à interpréter les faits dans lesquels les troubles de motilité se sont très-parfaitement amendés. Mais l'histoire de ces affections nerveuses dans les maladies aiguës et cachectiques reste encore à faire; le nombre n'est pas grand des observations où la moelle ait pu être soumise à une investigation microscopique qui seule peut juger son intégrité organique. Cette question est donc encore à l'étude. Il est toutefois certain que des myélites se sont développées pendant la convalescence des fièvres. Beau (*Archives de médecine*) a publié quatre observations de paralysie diffuse aiguë survenue chez des convalescents de fièvre typhoïde, dans lesquelles l'autopsie révéla une hypérémie considérable des méninges cervicales et un ramollissement non douteux de la substance grise.

Westphal rapporte deux faits de paraplégie avec paralysie de la vessie, eschare au sacrum, survenus chez deux individus dans le cours d'une variole. Chez l'un, l'autopsie put être faite et montra une congestion de la substance grise avec des foyers de ramollissement disséminés (myélite disséminée de Westphal).

D'autre part, Westphal a observé quatre cas où à la suite de la variole, on observa un ensemble de symptômes analogues à celui qui se montre dans la sclérose en plaques (*Arch. f. Psychiatrie*, 1872. *Berliner*, *Wochenschrift*, 1872).

Cette dernière affection s'est développée à la suite de variole dans un fait observé par Charcot, et dans un autre observé par Otto, à la suite de fièvre typhoïde dans un cas d'Ebstein, et dans un autre, de Charcot.

Oertel cite un cas de paralysie qui affecta les quatre membres consécutivement

à la diphthérie; l'autopsie montra une altération de la moelle épinière qui présentait des foyers de ramollissement avec de petites hémorrhagies. Ajoutons que chez les diphthéritiques, la paraplégie est beaucoup plus rare que les autres formes de paralysie.

Les paralysies partielles persistant plus ou moins longtemps, à la suite de maladies aiguës, peuvent être dues à des affections circonscrites de la moelle épinière; Vulpian rapporte (*Arch. de phys.* 1875, nº 1) le fait d'un jeune homme qui, à la suite de variole, eut une atrophie du deltoïde, des pectoraux, et d'une partie du grand dorsal, avec abolition de la sensibilité tactile dans la région deltoïdienne et de la contractilité électro-musculaire. La faradisation restaura progressivement la motilité et la nutrition. Il y a eu là, suivant Vulpian, un ensemble de symptômes qui rappellent ce qui se passe dans la paralysie atrophique de l'enfance; il y a eu une lésion qui a frappé sur certaines cellules motrices de la moelle.

Que dire de l'influence des diathèses, scrofules, arthritis, herpétisme, etc. sur la production des myélites? Cette influence ne ressort pas évidente de l'ensemble des observations.

La paraplégie goutteuse par lésion matérielle des centres nerveux est très-rare, dit Jaccoud, mais pas contestable. Chez deux goutteux morts paraplégiques, Graves a vu à l'autopsie, un ramollissement considérable de l'axe spinal. On conçoit d'ailleurs que des dépôts d'urate de soude puissent se déposer dans les méninges spinales (Garrod en a observé dans les méninges cérébrales) et être le point de départ d'irritations médullaires. L'alcoolisme est une cause, bien que rare, d'inflammations spinales (*voy.* ALCOOLISME).

D'après une observation de Potain, la syphilis pourrait donner lieu à des scléroses diffuses généralisées. Chez un fœtus syphilitique, la moelle était atrophiée et indurée, gris rougeâtre, de la consistance d'un tendon formé par un tronc lamineux condensé (Lanceréaux. *Traité de la syphilis*).

Diagnostic des myélites chroniques. Retraçons en quelques lignes, comparativement, l'évolution symptomatique qu'affecte chacune des formes de myélite chronique.

1º La myélite chronique partielle, ramollissement ou sclérose circonscrite, donne lieu à des symptômes variables suivant son siége. Précédée ou non de symptômes aigus, de phénomènes d'excitation dans la sphère de la motilité et de la sensibilité, elle aboutit le plus souvent à la paraplégie plus ou moins complète. Si les membres inférieurs sont seuls atteints, s'il y a seulement paraplégie, il est très-probable que le foyer occupe la région lombaire; s'il y a paralysie de la vessie et du rectum, la partie inférieure de la région dorsale est lésée; enfin les troubles oculo-pupillaires, la paralysie des membres supérieurs seule (paraplégie cervicale) précédant ou accompagnant celle des membres inférieurs indiquent que la région cervicale est intéressée; la gêne des fonctions respiratoires et cardiaques, les troubles de la déglutition, la paralysie glosso-labio-laryngée annoncent la participation du bulbe.

Le siége de la rachialgie, de la douleur en ceinture lorsqu'elles existent, peuvent concurremment, avec la limite supérieure des symptômes paralytiques, servir à reconnaître le niveau que le foyer occupe dans l'axe spinal. Les hyperesthésies, les sensations excentriques, engourdissement, fourmillements, douleur, l'exaltation des phénomènes réflexes, expriment l'irritation de la substance grise et des cornes grises postérieures de la moelle. Les douleurs fulgurantes ou térébrantes paraissent appartenir spécialement à l'irritation des faisceaux postérieurs radicu-

laires internes (elles sont rares en dehors de l'ataxie). L'anesthésie complète des membres inférieurs annonce le plus souvent que la substance grise est détruite en totalité dans une partie plus ou moins étendue de la moelle, les anesthésies circonscrites peuvent être rapportées à la destruction des noyaux correspondant aux parties anesthésiées dans les cornes postérieures de la moelle, ou à l'atrophie des racines nerveuses correspondantes. Enfin, les perversions de la sensibilité, l'anelgésie avec ou sans anesthésie, l'erreur de lieu, le retard dans la perception, etc. tous ces phénomènes indiquent une affection de la substance grise spinale, La contracture permanente accuse une sclérose des cordons latéraux. L'abolition des mouvements réflexes et de la contractilité musculaire dans les membres inférieurs paralysés, suivie bientôt d'atrophie des muscles paralysés, permet d'affirmer que la myélite a envahi le segment lombo-dorsal dans une certaine étendue et désorganisé toutes les cellules des cornes antérieures. Vient-il à se manifester des atrophies musculaires partielles, c'est à l'altération des cellules des cornes antérieures qu'elles doivent leur origine.

Les symptômes plus ou moins accusés de l'hémiparaplégie croisée appartiennent aux lésions qui intéressent un segment d'une moitié latérale de la moelle. Des douleurs rachidiennes très-vives et diffuses, des contractions douloureuses du tronc, des névralgies sur le trajet des nerfs, indiquent la participation des méninges au procès morbide. Tant que ces différents troubles fonctionnels restent limités à une région, par exemple aux membres inférieurs, et que le niveau de la paralysie ne monte pas, la maladie reste circonscrite.

2° La sclérose en plaques disséminées est caractérisée par une parésie progressive, mais débutant dans les membres inférieurs, susceptible de rémissions dans la première période ; par l'absence fréquente des troubles de sensibilité ; par le *tremblement caractéristique* qui ne se manifeste pas au repos, mais à l'occasion d'un mouvement intentionnel ; par les troubles de la parole, lente, saccadée, hésitante, etc.

Elle se distingue de la paralysis agitans parce que dans celle-ci le tremblement, plus serré, plus régulier, plus rhythmique, existe au repos, etc. (*voy.* PARALYSIE AGITANTE), de la chorée par l'ensemble des symptômes, par la paralysie qui manque dans la chorée, et parce que dans la chorée ce n'est pas un tremblement qui se manifeste, mais des mouvements absolument contradictoires qui font manquer le but, tandis que dans la sclérose multiloculaire, « la direction générale du mouvement persiste en dépit des obstacles occasionnés par les secousses du tremblement » (Charcot). La sclérose en plaques peut se *compliquer* de sclérose des cordons latéraux (contractures permanentes), de symptômes d'ataxie dans certains membres (scléroses postérieures), d'atrophies musculaires limitées (sclérose des cornes antérieures), de troubles de déglutition et phonation (sclérose des noyaux bulbaires).

3° Les scléroses secondaires aux affections cérébrales ou spinales donnent lieu à de la contracture permanente qui envahit les membres primitivement paralysés et flasques, et leur imprime graduellement des attitudes spéciales.

4° La sclérose bilatérale symétrique est caractérisée par une paralysie, qui d'abord limitée aux membres inférieurs, peut envahir les membres supérieurs, avec troubles de la sensibilité et *contracture permanente* en flexion, plus souvent en extension dans les parties paralysées. Cette contracture se montre dans l'hystérie, peut être curable, il n'est pas de signe certain indiquant que la lésion des cordons latéraux qui commande probablement cette contracture est devenue incurable. La

sclérose bilatérale symétrique se combine souvent avec l'atrophie musculaire limitée (propagation aux cellules antérieures).

5° La sclérose des cordons postérieurs (Charcot) ou des bandelettes latérales des cordons postérieurs engendre la maladie ataxie locomotrice progressive caractérisée au début par les douleurs fulgurantes, par le strabisme paralytique, l'amaurose d'un côté ou des deux avec atrophie papillaire, puis par les troubles dans la coordination des mouvements dans les membres inférieurs d'abord, dans les membres supérieurs ensuite, avec conservation de la force musculaire, diminution du sens musculaire, etc. (*Voy.* Ataxie).

6° La myélite chronique diffuse générale, ou paralysie générale spinale, donne lieu à une paralysie progressive qui affecte un ou deux membres supérieurs ou inférieurs, avec rémission passagère au début; puis cette paralysie se généralise plus ou moins rapidement; il y a des troubles de la sensibilité (douleur, hyperesthésie par place, anesthésie), des contractures, enfin des atrophies musculaires limitées, en un mot, par une série de symptômes variables, irréguliers, progressifs. L'envahissement par la paralysie ou par l'atrophie de nouvelles régions du corps indique que la *myélite se généralise;* l'apparition des symptômes correspondants aux diverses parties grises et blanches de la moelle, contractures, atrophies, troubles de sensibilité, etc., montre que l'affection n'est pas systématisée dans un département spinal, mais *qu'elle est diffuse.*

L'absence d'atrophie musculaire peut servir à caractériser plus spécialement le siége périphérique. L'apparition précoce de paralysies et d'atrophies musculaires avec perte de la contractilité électrique comme premiers symptômes de la maladie, peut indiquer le siége plus particulièrement central et dans les cornes grises antérieures de cette myélite diffuse.

7° *La myélite chronique progressive des cornes antérieures de la moelle ou atrophie musculaire progressive* donne lieu à des atrophies lentes, progressives, disséminées des muscles; l'impuissance motrice est consécutive à l'atrophie; la paralysie ne précède pas, elle dérive de la destruction des fibres musculaires; la contractilité électro-musculaire persiste tant que le muscle; la marche est fatalement progressive.

8° *La myélite aiguë des cornes antérieures de la moelle qui donne lieu à la paralysie spinale aiguë de l'enfance* (et de l'adulte) se distingue par l'évolution suivante (selon Duchenne) : instantanéité de la paralysie précédée ou non d'une fièvre de quelques jours, avec ou sans convulsions, et occupant au début un ou plusieurs membres ou le corps entier.

Après quelques jours, perte ou affaiblissement de la contractilité électro-musculaire et atrophie des muscles.

Dans une seconde période, marche rétrograde de la paralysie. Dans une troisième période, localisation de l'atrophie et de l'altération du tissu musculaire, enfin déformations qui en sont la conséquence.

On voit donc que la myélite diffuse généralisée, la paralysie spinale infantile et l'atrophie musculaire progressive peuvent toutes trois donner aux malades un facies analogue caractérisé par une série d'atrophies plus ou moins étendues avec déformations spinales, si bien que par l'examen de l'état actuel à une certaine période, la confusion serait facile. L'évolution antérieure de la maladie éclaire le diagnostic. On se rappellera, je me répète, que la paralysie spinale (infantile) commence tout d'abord par une paralysie généralisée, suivie après quelques jours de perte de la contractilité et d'atrophie, qui va ensuite en rétrogradant et en

se localisant dans quelques groupes musculaires; que la myélite chronique diffuse envahissante (si elle occupe les cornes antérieures) débute par un affaiblissement de motilité limité à un membre ou à deux, qui s'étend ensuite aux autres membres au bout d'un temps variable ; la parésie va augmentant jusqu'à la paralysie ; l'atrophie en masse des membres est consécutive et proportionnelle à la paralysie; enfin il y a ordinairement des symptômes concomitants (contractures, douleurs, anesthésies, etc.).

On se rappellera enfin, que l'atrophie musculaire vraie n'est ni précédée, ni accompagnée de paralysie, qu'elle atteint les muscles isolément, partiellement, successivement, enlevant la motilité avec les fibres charnues.

Tels sont les grands traits qui résument l'histoire des diverses myélites chroniques, et qui doivent servir de jalons au diagnostic.

Les considérations émises au chapitre DIAGNOSTIC DE LA MYÉLITE AIGUE trouvent leur place ici.

Ajoutons encore quelques mots relatifs aux paralysies périphériques. Les affections des troncs nerveux ou des racines nerveuses peuvent engendrer des troubles de la sensibilité et de la motilité des membres, qu'il est quelquefois facile de confondre avec des troubles d'origine centrale. Voici les symptômes qui peuvent servir au diagnostic différentiel : La paralysie est répartie selon la sphère de distribution des nerfs malades ; elle occupe, par exemple, les muscles animés par le plexus ou le nerf sciatique et épargne ceux animés par le plexus lombaire. Cette paralysie périphérique (par compression ou atrophie d'un nerf mixte) s'accompagne d'abolition de tous les modes de sensibilité (nous avons vu dans la symptomatologie par quel procédé on reconnaît si l'anesthésie est d'origine centrale ou périphérique), d'abolition des mouvements réflexes, de diminution très-rapide, du quatrième au sixième jour, de la contractilité électro-musculaire, de sa disparition vers le milieu du deuxième septénaire après la paralysie, et de l'atrophie rapide des muscles paralysés ; enfin souvent de lésions trophiques, éruptions cutanées, érythémateuses, vésiculeuses, bulleuses, etc. Si l'atrophie du nerf mixte a été précédée de névrite, l'anesthésie a pu être précédée de douleur spontanée et exaspérée par la pression sur le trajet du nerf.

Lorsqu'il existe des atrophies multiples des nerfs périphériques, ou une compression généralisée des racines nerveuses dans le canal vertébral (comme dans une observation de Jaccoud où des plaques arachnoïdiennes disséminées à partir du cinquième nerf cervical, comprimaient la plupart des racines antérieures), des paralysies peuvent affecter simultanément les membres supérieurs et inférieurs ; la contractilité électro-musculaire disparaît rapidement et les muscles paralysés s'atrophient. Il en résulte un ensemble symptomatique que Jaccoud a décrit dans sa Clinique, sous le nom d'atrophie nerveuse progressive, et qui peut simuler une myélite chronique diffuse. Mais une analyse rigoureuse des phénomènes fera voir que la distribution des paralysies et des anesthésies correspond exactement à celle de certains nerfs. Lors donc qu'on aura constaté que les muscles animés, par exemple, par le médian et le cubital d'un bras, sont paralysés, et que ceux animés par le radial sont intacts, que les troubles de la sensibité se répartissent de même, que dans le membre inférieur c'est à la distribution du sciatique poplité, par exemple, que la paralysie correspond, et que ces paralysies ont les caractères généraux que nous avons assignés aux paralysies périphériques, on pourra en déduire que la cause de cette paralysie et atrophie diffuse n'est pas dans la moelle, mais dans les troncs nerveux.

A côté des paralysies périphériques, se placent les paralysies saturnines (*voy.* ce mot) qui se distinguent aussi par leur localisation de préférence dans les extenseurs des membres supérieurs ; l'affection frappe presque toujours symétriquement les deux avant-bras; la paralysie précède l'atrophie, la contractilité électro-musculaire s'affaiblit et disparait. Enfin, les antécédents saturnins et la concomitance ou la préexistence de coliques saturnines, l'existence du liséré, etc., servent à reconnaître la nature du mal.

Je m'arrête, bien que le sujet soit loin d'être épuisé. Il faudrait parcourir le champ tout entier de la pathologie pour citer toutes les affections myopathiques, névroses, encéphalopathies, paralysies dyscrasiques, ischémiques, etc., exposées à être confondues avec les myélites. Établir dans une description théorique toutes les éventualités possibles dans la pratique est chose impossible ; car, chaque cas individuel comporte son étude spéciale et son diagnostic différentiel. Le diagnostic se fait au lit du malade.

Traitement des myélites. Si nous traitons en un seul chapitre de la thérapeutique de toutes les myélites aiguës et chroniques dont il a été question dans les chapitres précédents, c'est, il faut bien le dire, parce que nos ressources contre elles sont minimes; les notions de thérapeutique sont trop vagues pour nous permettre de formuler à chaque lésion de la moelle son traitement. Les progrès considérables que la pathologie spinale a fait dans ces dernières années ont éclairé le diagnostic, complété le pronostic ; ils ont, hélas ! peu ajouté à l'art de guérir les paralytiques. La seule conquête réelle que la thérapeutique des maladies nerveuses ait faite dans ces derniers temps, l'électro-thérapie, si efficace dans les névroses, les paralysies fonctionnelles, rhumatismales, périphériques, reste le plus souvent, non toujours, inefficace contre les affections organiques à marche progressive des centres nerveux. Nous ne savons guère mieux que les générations précédentes guérir les myélites.

Voilà la triste vérité qu'il faut avoir le courage d'avouer pour ne pas se bercer soi et les autres de fausses illusions. Cela posé, malgré nos incertitudes, il faut traiter les malades. *Melius anceps remedium quam nullum.* Il n'est pas démontré qu'un traitement sérieux dirigé contre les myélites aiguës, à leur début, alors que la dégénérescence atrophique de la moelle n'est pas consommée, n'ait pu arrêter l'évolution. On peut soutenir, il est vrai, que les cas de guérison signalés se rapportent à des congestions, à des méningites spinales, à des myélites légères résolues spontanément, à des paralysies fonctionnelles ; mais on ne peut, d'autre part, démontrer qu'un certain nombre de ces cas, sans traitement, n'eussent pas abouti à des lésions incurables.

Il faut donc traiter les myélites aiguës au début, vigoureusement, et instituer le traitement antiphlogistique qu'on a coutume d'appliquer à toutes les phlegmasies graves en général ; les saignées générales ou locales, sangsues, ventouses scarifiées sur les côtés du rachis, plus ou moins souvent répétées, suivant les forces du malade et l'acuité des symptômes, les bains tièdes prolongés pendant plusieurs heures, les lavements laxatifs, les boissons délayantes, l'application du froid, compresses froides, glace sur le rachis, peut-être le décubitus sur un matelas d'eau glacée, voilà les moyens qu'on peut employer au début.

En même temps on aura recours aux frictions mercurielles ou au calomel à doses fractionnées, suivant la méthode de Law, soit 5 à 10 centigrammes en dix paquets, dont un par heure, jusqu'à salivation ; d'autres prescrivent le calomel à la dose de 40 à 60 centigrammes par jour, en trois ou quatre fois. Ainsi, les

émissions sanguines, associées au calomel ou aux frictions mercurielles, constituent la base du traitement de la myélite aiguë.

Lorsque la maladie tend à la forme chronique, ou si les forces du sujet contre-indiquent le traitement antiphlogistique, on emploie les révulsifs, soit les vésicatoires volants répétés en nombre sur la longueur du rachis, soit deux cautères loco dolenti sur les côtes du rachis, et dont on entretient la suppuration, soit des moxas, soit la cautérisation ponctuée. Cette dernière, qui peut être répétée journellement, a moins d'inconvénients que les cautères et les moxas permanents qui fatiguent les malades par une suppuration incessante.

On sait l'influence que les pointes de feu répétées ont sur la résorption de certains épanchements; Charcot a vu des caries vertébrales être arrêtées par ce moyen; il est donc permis aussi de penser à une influence dérivative possible sur le processus médullaire.

En même temps, lorsque les phénomènes d'excitation sont calmés, au bout d'un mois ou de cinq semaines, suivant Ollivier, d'Angers, « on peut administrer des douches d'eau chaude à 33 ou 34 degrés et fortement salée sur la longueur du rachis, à l'aide d'un conduit mobile adapté à un bassin élevé de six à huit pieds, suivant la force que l'on veut donner au jet de la douche. L'ouverture du tuyau doit varier de 1/2 pouce à 1 pouce de diamètre. »

On insiste sur l'hydrothérapie lorsque la maladie est devenue chronique et que l'irritation est épuisée. On a employé avec des succès divers, sans qu'on puisse bien préciser l'action réelle de chaque, les bains sulfureux, les bains de mer, les bains d'eaux thermales sulfureuses ou alcalines et gélatineuses, telles que les eaux de Baréges, d'Aix en Savoie, les eaux de Plombières, de Balaruc, de Bourbon-l'Archambault, de Néris, de Bourbonne, de Wildbad, les boues de Saint-Amand (*voy.* ces mots).

On dit avoir obtenu quelquefois de bons effets de l'iodure de potassium administré à l'intérieur; on le donne, presque partout, en désespoir de cause; ordinairement il est impuissant.

On a donné le phosphore, qui n'a jamais guéri ni soulagé aucun paralytique. L'essence de térébenthine, utile peut-être dans certaines paralysies rhumatismales, fatigue inutilement les organes digestifs des malheureux atteints de myélite. Le nitrate d'argent avait fait concevoir à un moment donné quelques espérances pour le traitement de certaines formes de myélite. « Il y a douze ans bientôt, Wunderlich publiait cinq observations dans lesquelles le tabes dorsalis aurait été traité avec succès par le nitrate d'argent. Mais, ces cas, et un sixième rapporté par Eulenburg, sont les seuls où le traitement ait été réellement efficace.

En effet, Charcot et Vulpian, qui se sont livrés à de nombreuses recherches sur ce sujet, n'ont jamais obtenu de guérison, tout au plus des améliorations plus ou moins importantes. D'un autre côté, les cas favorables ont appartenu surtout à la première période de la maladie, de sorte que le médicament était inutile lorsqu'on avait le plus grand besoin de ses services. On peut, d'après Charcot, établir deux catégories bien distinctes au point de vue du traitement par le nitrate d'argent : 1° les paralysies avec contracture et rigidité permanente des membres qui correspondent en général à des scléroses plus ou moins étendues des cordons latéraux, et qui ne doivent pas être traitées par le nitrate d'argent qui en aggraverait les symptômes. Il en serait de même de la myélite chronique compliquée de méningite spinale; 2° la paraplégie avec flaccidité des membres inférieurs qui

correspondent à un grand nombre de lésions diverses qui sont susceptibles de subir l'influence favorable du traitement.

On conçoit l'influence variable du nitrate d'argent dans ces états morbides. En effet, dans les paraplégies avec contracture, l'argent réduit, agissant comme corps étranger dans la moelle, ne peut qu'aggraver la rigidité, tandis que dans le second genre de paraplégie, il agit à la manière de la strychnine (Rabuteau).

Certaines médications, sans avoir la prétention de guérir, peuvent au moins apporter quelque soulagement.

Les douleurs cèdent quelquefois aux révulsifs; souvent ceux-ci sont impuissants, et les douleurs continues ou intermittentes rendent l'existence insupportable. Le remède par excellence est la morphine, en injection sous-cutanée à la dose de 1 à 3 centigrammes; quelques malades en tolèrent bien plus, et jusqu'à 15 centigrammes par jour; la tolérance semble proportionnelle à la douleur. La morphine détermine quelquefois de la perte d'appétit, des nausées, des vomissements; elle est contre-indiquée dans les cas où la respiration est compromise, où l'affection est voisine du bulbe.

La thébaïne a réussi parfois là où la morphine a échoué; elle serait plus analgésique que celle-ci, et aurait de plus cet avantage, étant peu toxique chez l'homme, de pouvoir être injectée à doses plus fortes.

La belladone a été employée aussi comme modifiant la sensibilité. L'application sur les parties douloureuses d'extrait de belladone ou de compresses imbibées d'une solution de sulfate d'atropine suffit dans quelque cas; le plus souvent il faut faire des injections sous-cutanées; la morphine réussit ordinairement mieux que l'atropine; quelquefois les injections sous-cutanées d'eau simple réussissent contre les douleurs névralgiques ordinaires; je ne sais si ce moyen, qui n'agit que sur la périphérie nerveuse, est propre aussi à calmer les douleurs excentriques que la moelle envoie à la périphérie.

Enfin le chloral, l'un de nos meilleurs médicaments, modère toujours la douleur et procure un sommeil bienfaisant. Il diminue aussi le pouvoir excito-moteur de la moelle; dans les cas de crampes douloureuses, d'épilepsie spinale, de douleurs excentriques vives, il pourra rendre de grand services.

Le bromure de potassium à dose convenable diminue aussi le pouvoir réflexe de la moelle et la contractilité musculaire. A la dose de 4 à 5 grammes donnée le soir, il produit le sommeil. Mais son action thérapeutique est loin d'être aussi constante que celle du chloral et des narcotiques.

Aucun médicament n'a été donné aussi souvent que la strychnine contre les paralysies. Aujourd'hui elle tombe peu à peu dans le discrédit; son administration n'est pas toujours exempte de dangers; l'électricité est plus efficace et moins dangereuse; la strychnine ne peut être employée que dans les paralysies avec flaccidité dans lesquelles la période d'excitation est passée, où il n'y a plus d'excitabilité accrue de la moelle. Dans ces cas, le plus souvent la dégénérescence de la moelle est consommée. La strychnine est indiquée surtout lorsque les phénomènes de paralysie survivent à la myélite dont l'évolution est terminée, et paraissent liés à un épuisement, à une fatigue des centres nerveux plutôt qu'à leur destruction.

L'électricité est le modificateur le plus puissant du système nerveux; aussi est-elle devenue de notre temps un agent thérapeutique très-employé. Malheureusement, c'est peut-être dans les affections qui nous occupent, affections organiques presque toutes à marche progressive, aboutissant à des désordres considérables des éléments nerveux, qu'elle reste le plus souvent frappée de stérilité. L'élec-

tricité n'empêche pas les fibres nerveuses de dégénérer, elle ne fait pas revenir les fibres et cellules détruites, mais elle peut rendre la fonction et la vie aux éléments nerveux non encore désorganisés, mais frappés simplement d'inertie fonctionnelle ; elle modifie peut-être par son influence certaine sur les circulations locales la nutrition des éléments nerveux en voie d'atrophie.

Dans les myélites aiguës, tant que les phénomènes d'acuité persistent, l'électricité est formellement contre-indiquée ; personne n'y a recours alors. Lorsque les symptômes aigus ont disparu, on pourra commencer l'électrothérapie avec prudence et en tâtonnant au début ; c'est surtout dans la myélite chronique qu'on pourra en retirer quelques avantages.

On peut électriser les muscles ou nerfs du tronc (électrisation localisée) avec les courants d'induction à intermittences plus ou moins rapides. On peut électriser directement la moelle et les centres nerveux (électrisation centrale) avec les courants continus. Duchenne, de Boulogne, a montré les avantages de la première méthode dans les paralysies atrophiques de l'enfance et de l'adulte, là où il s'agit de refaire de la fibre musculaire ou d'empêcher les muscles momentanément privés d'influx nerveux de se dénourrir.

Mais dans les affections des centres nerveux, là où la paralysie est de cause centrale, c'est la galvanisation directe de la moelle qui est la méthode usitée et adoptée par Remak, Benedickt, Moritz Rosenthal, Onimus et Legros, etc. Un courant continu appliqué sur la colonne vertébrale pénètre-t-il jusque dans la moelle? Laissons répondre à cette question Onimus et Legros : « Il n'est peut-être pas de meilleure preuve de la pénétration des courants continus jusque sur la moelle que les faits que nous avons observés dans la chorée chez les chiens, car que les électrodes soient appliqués en dehors de la moelle ou directement et à nu sur la moelle ouverte, les phénomènes dépendant de l'électrisation ont été les mêmes. Dans les deux cas, l'influence de la direction des courants était analogue, et cela démontre bien que les courants agissent sur les centres nerveux à travers les parties qui les enveloppent. D'ailleurs, nous avons insisté sur la diffusion des courants continus dans l'organisme. Nous avons cité l'expérience dans laqu ell plaçant des aiguilles communiquant avec un galvanomètre dans la partie postérieure de l'animal, nous obtenions une déviation de l'aiguille du galvanomètre en électrisant un des membres antérieurs ; nous avons en même temps insisté sur les différences que présentent sous ce rapport les courants contenus et les courants induits ; ces mêmes faits ont été observés par Helmholtz. » Il est donc possible, à l'aide des courants continus, d'électriser directement la moelle entre les deux rhéophores. Mais il n'est pas indifférent que le courant qui traverse la moelle soit ascendant ou descendant ; on sait en effet que le courant ascendant, c'est-à-dire dirigé de bas en haut, le pôle positif ou anode étant en bas et le pôle négatif ou cathode étant en haut, a une action excitante, c'est-à-dire augmente le pouvoir excito-moteur de la moelle, ordinairement déjà accru dans les myélites, tandis que le courant descendant dirigé en sens contraire a une action hyposthénisante, c'est-à-dire diminue le pouvoir excito-moteur de la moelle et modère les actions réflexes. Aussi faut-il, en général, dans les maladies inflammatoires de la moelle, employer un courant descendant d'intensité moyenne.

Cela posé, comment faut-il procéder et quel résultat peut-on obtenir dans les différentes myélites ?

Dans les scléroses, disent Onimus et Legros, dans l'atrophie graisseuse progressive, dans la paralysie agitante, que peut-on espérer par le traitement des

courants continus? Sauf des cas assez rares, nous pouvons affirmer que pendant le traitement nous avons pu constater un arrêt dans la maladie et même une amélioration plus ou moins grande, mais on n'obtient pas de guérison complète. L'ataxie tout à fait au début, la paralysie infantile peuvent guérir complétement.

C'est ordinairement le courant descendant qui est employé. Dans la sclérose postérieure, au contraire, suivant Onimus et Legros, il faudrait employer un courant ascendant, c'est-à-dire placer le pôle positif à la partie inférieure et le pôle positif à la partie supérieure de la moelle. Si l'on oublie cette règle, on voit souvent les douleurs des membres réapparaître ou même augmenter. Voici comment ces auteurs expliquent ce fait : « si dans les cas normaux et dans certains cas pathologiques, les courants ascendants agissent si activement, c'est qu'ils influent surtout sur les nerfs sensitifs. Si les nerfs sensitifs sont détruits, l'effet inverse se produit. Or, dans la sclérose des cordons postérieurs, la sensibilité est en général diminuée; de plus, la lésion matérielle de la moelle lui enlève son excitabilité; nous nous trouvons ainsi dans le cas physiologique où un courant descendant agit plus énergiquement qu'un courant ascendant. »

Suivant Erb, il est indifférent dans le tabes dorsal que le courant soit ascendant ou descendant, pourvu que toute la moelle soit soumise à l'influence des pôles.

Benedickt conseille d'électriser la moelle journellement pendant trois à six minutes avec un courant soit ascendant, soit descendant, selon que l'affection siége dans la partie supérieure ou inférieure de la moelle. Lorsqu'il y a en même temps des troubles de la sensibilité et de la motilité, il emploie alternativement l'une et l'autre direction. Si les troubles de motilité prédominent, il électrise à la fois la moelle, la moelle et les nerfs, enfin la moelle et les muscles, c'est-à-dire qu'il place un des pôles sur la colonne vertébrale et l'autre sur les nerfs moteurs ou sur les muscles. Lorsqu'il y a des phénomènes d'excitation et de spasme, les courants qui vont de la moelle aux nerfs ou aux muscles (spino-nerveux et spino-musculaires) augmentent ces désordres très-souvent. Dans ce cas, il est préférable d'électriser uniquement la moelle en mettant les deux tampons sur les vertèbres (courants vertébraux).

Les auteurs sont d'accord pour reconnaître qu'on ne guérit qu'un fort petit nombre d'ataxiques; ils admettent qu'on en améliore beaucoup. Trop souvent encore, j'ai vu l'électrothérapie rester impuissante. Duchenne a appliqué sans résultat les courants continus dans cette affection, mais il ne veut rien conclure encore d'une expérimentation insuffisante; il a vu la faradisation diminuer certains symptômes, les paralysies oculaires du début, la douleur cutanée à la première période sans empêcher la maladie de parcourir ses périodes.

Si dans les scléroses, en général, affection à marche progressive, non susceptibles de régression, la thérapeutique est le plus souvent stérile, il en est autrement dans certaines myélites frappant les cellules spinales, déterminant des atrophies musculaires, mais capables de se résoudre et de guérir spontanément; je veux parler de la paralysie spinale infantile et des adultes, et de la paralysie générale diffuse subaiguë, toutes affections qui peuvent suivre une marche rétrograde, de sorte qu'on ne peut toujours mettre au bénéfice du traitement ce qui est quelquefois l'effet de la marche naturelle. Dans toutes ces affections, la galvanisation directe de la moelle par le courant continu descendant sera employé dès le début, lorsqu'il n'y a pas trop de symptômes aigus. Plus tard, il peut arriver que l'affection centrale ayant disparu, la paralysie continue, plus ou moins limitée à un groupe de muscles, paralysie périphérique qui survit à l'affection spinale

qui lui a donné naissance ; c'est dans ces cas (paralysie atrophique de l'enfance et des adultes, paralysie générale, spinale, etc.) que la faradisation localisée, maniée suivant les préceptes de Duchenne, sera d'une efficacité incontestable (*voy.* ÉLECTRICITÉ).

On n'oubliera pas les autres excitants du système nerveux et musculaire, dont l'usage sera subordonné à l'effet obtenu et à l'excitabilité des centres nerveux : frictions sèches, massages, révulsifs, bains excitants, gymnastique, etc.

BERNHEIM.

BIBLIOGRAPHIE. — *Tractatio de doloribus ad spinam dorsi.* In *Adversaria medico-practica,* t. I, part. 4, p. 771 ; 1770. — FRANK (J.-P.). *De vertebralis columnæ in morbis dignitate Oratio. acad.* Pavie, 1791 ; dans *Delect. Opusc.*, t. XI, p. 6 ; 1792. — DU MÊME. *Epitom. de curand hom. morbis,* lib. II. — HAEFNER. *Diss. de medullæ spinalis inflammatione.* Marbourg, 1799. — BRERA (V.-L.). *Della rhachialgite,* Livourne, 1810. — BERGAMASCHI. *Osservationi sulla inflammazione della spinale medolla, e delle sue membrane.* Pavia, 1810. — DESFRAY. *Essai sur le spinitis, ou inflammation de la moelle de l'épine.* Thèse de Paris, 1813. — HARLESS (C.-F.). *Praktische Bemerkungen über die Myelitis.* In *Harless Jahrbücher,* t. II, p. 260; 1813. — BRERA und HARLESS. *Ueber die Entzündung des Rückenmarks.* Nürnberg, 1814. — HEER. *Diss. de inflammatione medullæ spinalis.* Erlangen, 1814. — BARBAROUX. *Diss. de medullæ spinalis inflammatione.* Turin, 1818. — FUNK (M.). *Die Rückenmarksentzündung.* Diss. inaug. Bamberg, 1819. — BERGAMASCHI (G.). *Sulla mielitide stenica, e sul tetano; loro identita,* etc. Pavie, 1820. — CLOT. *Recherches et observations pathologiques sur le spinitis.* Thèse de Montpellier, 1820. — KLOHSS. *Dissert. de Mielitide.* Halle, 1820. — MACARI. *Mém. et observ. sur la spinitis,* ou *Inflamm. de la moelle.* In *Ann. de la Soc. de méd. pratiq. de Montpellier.* t. II, p. 5. — PINEL (Scipion). *Sur l'inflammation de la moelle épinière.* In *Journ. de phys. de Magendie,* t. I, p. 54. — FRANCK (Joseph). *Praxeos med. univ præcepta,* t. VI, p. 74. Turin, 1822. — OLLIVIER (C.-P.). *De la moelle épinière et de ses maladies.* Paris, 1823 et éditions consécutives, la 3me en 1837. — WOLFF (L.). *Beobachtung einer chronischen Entzündung des Rückenmarks mit ungewöhnlichem Ausgang.* Hamburg, 1824. — HILDENBRAND. *Institutiones praatico-medicæ.* Viennæ, Austriæ, 1822, t. III. — VELPEAU. *Mémoires* in *Archives de médecine,* 1825, t. VII, p. 52 ; Ibid., p. 68 ; Ibid., p. 329. — FRIEDERICH (G.-F.) *Diss. de Myelitide.* Berlin, 1825. — HUTIN. *Recherches et observations pour servir à l'histoire anatomique, physiologique et pathologique de la moelle.* In *Nouvelle Bibl. méd.*; février 1828. — ABERCROMBIE. *Malad. de l'encéphale et de la moelle,* 1828-35, trad. par GENDRIN. — CALMEIL. *Anatomie, physiologie et pathologie de la moelle épinière,* 2e part. *Pathol.* In *Journ. des progrès des sciences et des inst. méd.*, 1828. — BROWN (Ch.). *On Irritation of the Spinal Nerves.* In *The Glasgow Med. Journ.*, 1828, n° 11. — DUNBAR (John-R.-W.) *An Essay on the Structure, Functions and Disease on the Nervous System.* Diss. Philadelphie, 1828. — DARWALL. *Observations on some Forms of Spinal and Cerebral Irritation,* 1829. — BOULEY. *Des malad. de la moelle épinière et de ses enveloppes chez le cheval.* In *Recueil de méd. vétérin.*, 1830. — LEONHARDI (Rudolph). *Diss. de myelitide.* Leipzig, 1830. — PARRISH (Js.). *On Irritation on the Spinal Marrow as connected with Nervous Diseases.* Traduit dans *Arch. de médecine,* 2e série, t. I, p. 388. — HACHE. *Affections de la moelle épinière et de ses membranes.* In *Journ. hebd.*, 1833, t. XI. — DUPARQUE. *Remarques et observ. sur les maladies de la moelle épin.* In *Transact. Med.*, janvier, 1833. — CRUVEILHIER. *Anatomie path. du corps humain. Maladies de la moelle épinière,* 1835. — MONOD. *De quelques maladies de la moelle épinière.* In *Bull. de la Soc. anat.*, n° 18. — STANLEY (Edw.). *Du rapport qui existe entre l'infl. des reins et les désordres fonctionnels de la moelle.* In *London Medic. Chir. Transact.*, t. XVIII, 1833 — JANSON. *De Myelitide.* Berolini, 1833. — MARSHALL (John). *Practical Observations on Diseases of the Heart, Lungs, Stomach, Liver,* etc., *occasioned by Spinal Irritation.* Londres, 1835. — CONSTANTIN (Ern.). *De la myélite.* Thèse de Paris, 1836. — COLLING. *Quelques observations de maladies de la moelle épinière.* In *Arch. génér. de médecine,* 2e sér., t. X, 1836. — GRISOLLE. *Observat. de maladies de la moelle épin.* In *Journ. hebdomad.*, janvier 1836, n° 3. — MELBER (G.-C.-Fred.). *De medullæ spinalis erethismo.* Diss. inaug. Francfort-sur-le-Mein, 1838. — CALMEIL. *Moelle épinière* In *Diction. de médecine,* 1839. — BRIGHT (R.). *Reports of Medical Cases,* t. II. London, 1835. — BRODIE (B.). *Injuries of the Spinal Chord.* In *Med. Chir. Transactions,* t. XX, 1837. — CARSWELL. *Illustrat. of the Elementary Forms of Diseases.* London, 1838. — VOGT. *Ueber die Erweichung des Gehirns und Rückenmarks.* Heidelberg und Leipzig, 1840. — ROMBERG. *Lehrbuch der Nervenkrankheiten,* etc. Berlin, 1840, 51, 57. — FRENE. *Des caractères de la myélite aiguë.* Thèse de Paris, 1840, t. VII, n° 157. — PELLARIN. *Myélite aiguë.* Thèse de Paris, 1840, t. XIII, n° 312. — GIRAUD. *Myélite aiguë.* Thèse de Paris, 1840, t. VII, n° 381. — PISSARD.

Myélite aiguë. Thèse de Paris, 1840, nº 219. — MULLER (L.). *De induratione medullæ spinalis*. Bonn, 1842. — VALLOT. *Myelite aiguë*. Thèse de Paris. 1842. — REWES. *Medic. Times*, feb. 1845. — ROSTAN. *Leçons sur la myélite aiguë*. In *Abeille médicale*, 1846. — TELLIER. *Du pronostic de la myélite*. Thèse de Paris, 1844. — LACOMBE, *De la myélite aiguë*. Thèse de Paris, 1844. — FRERICHS. *Beiträge zur medizinischen Klinik*. In *Häser's Archiv*, t. X, 1848. — COIFFIER. Thèse de Paris, 1852, nº 72. — FAIRBROTHER. *Paraplegia. Abscess of Spinal Marrow*. In *Medic. Times and Gaz.*, 1852. — ROKITANSKY. *Ueber das Auswachsen der Bindegewebssubstanzen*. In *K. K. Akad. zu Wien; mat. nat. Cl.*, 1854. — DU MÊME. *Ueber Bindegewebswucherungen im Nervensystem*. Wien, 1857. — TURCK. *Ueber Degeneration einzelner Rückenmarksstränge*. In *K. K. Akademie zu Wien*; *mat. nat. Cl.*, 1856. — HASSE. *Krankheiten des Nervenapparates*. Erlangen, 1855. — VALENTINER-FRERICHS. *Ueber die Sklerose des Gehirns und Rückenmarks*. In *Deutsche Klinik*, 1856. — GULL. *Mém.* de 1856. In *Medic. Chir. Transact. Cases of Paraplegia*, et in *Guy's Hospital Reports*, 1858. — BOURBON. *De l'influence du coït et de l'onanisme dans la station debout sur la production des paraplégies*. Thèse de Paris, 1857. — RAOUL LEROY D'ETIOLLES. *Des paralysies des membres inférieurs*, etc. Paris, 1856. — LENHOSSEK. *Beitr. zur pathol. Anat. des Rückenmarkes*. In *Beil. zur Œsterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk.*, 1859. — LAGAROSSE. Thèse de Paris, nº 92, 1855.— OPPOLZER. *Zur Lehre von den Krankheiten des Rückenmarks*. In *Allg. Wiener med. Zeit.*, nº 22, 25, 29 ; 1859 et in *Spitalzeitung*, nº 10-14 ; 1859 et nº 1-3 ; 1860. — DU MÊME. *Myelitis acuta*. In *Allg. Wien. med. Zeit.*, nº 16-17, 1861. — LANDRY. *Paralysie ascendante aiguë*. In *Gaz. hebdom.*, 1859, p. 470. — JACKSCH. *Acute Krankheiten des Rückenmarks*. In *Prager Vierteljahrsschrift*, t. LXVI, p. 110 ; 1860. — HARTMANN. *Zur Pathogenie und Thérapie der Spinalkrankheiten*. In *Deutsche Klinik*, t. II. 1860. — FINGER (Lemberg). *Hirn- und Rückenmarksaffectionen*. In *Prager Vierteljahrsschr.*, t. LXVII, p. 155 ; 1860. — MERYON. *Practical and Patholog. Researches on the Various Forms of Paralysis*. London, 1860. — HILLAIRET. *Société de Biologie*, t. II, 2e série, 1860. — CAMERER. *Ueber Meningitis spinalis chronica und Myelitis*. In *Würtemberg. Correspondenzblatt*, 1862. — ALTHAUS. *Die Electricität in der Medicin*. Berlin, 1860. — MEYER. *Die Electricität in ihrer Anwendung auf praktische Medicin* Berlin. 1861. — BROWN-SÉQUARD. *Course of Lectures on the Physiology and Pathology of the Central Nervous System*. Philadelphie, 1860. — BURROW'S. *Myelitis and Paraplegie*. In *Medic. Times and Gaz.*, 1861. — MAC DOWEL'S. *Case of Paraplegia*. In *Dublin Quarterly Journ.*, 1862. — GRAVES. *Leç. de clin. méd.*, 1862 (éd. angl. 1848).— GULL. *On Paralys. of the Lower Extremities consequent upon Disease of the Bladder and Kidneys*. In *Guy's Hospital Reports*, 1861. — LEVY (A.). *De myelitide spinali acuta*. Berolini, 1863. — RINDFLEISCH. *Histologisches Detail zu der grauen Degeneration von Gehirn und Rückenmark*. In *Virch. Archiv*, nº 26, 1863. — LEYDEN. *Ueber graue Degeneration des Rückenmarks*. In *Deutsche Klinik*, 1863. — RUHLE. *Ueber Rückenmarkserkrankungen*. In *Greifswald. med. Beitr.*, t. I, p. 1 ; 1863. — RUSSEL. *Paraplegia from Exhaustion of the Spinal Cord*. In *Medic. Times and Gaz.*, 1863. — FRIEDREICH. *Arch. für pathol. Anatomie*, t. XXVI et XXVII, 1863. — CORNIL. *Compte rendu de la Société de Biologie*, 1863, p. 187. — KUSSMAUL. *Zur Lehre von der Paraplegia urinaria*. In *Würtzb. med. Ztg.*, t. VI, 1863. — JACCOUD. *Des paraplégies et de l'ataxie*. 1864. — MANNKOPFF. *Fall v. Myelitis acuta*. In *Berl. klinische Wochenschr.*, 1864. — OGLE. *Medic. Times and Gaz.*, 1864. — FROMMANN. *Untersuchungen über die normale und pathologische Anatomie des Rückenmarkes*. Iena, 1864. — KIRCHEIM. *Ueber Entzündung des Rückenmarks*. Würtzburg, 1864. — LOCKHART CLARKE. *On the Pathology of Tetanus*. In *Medic. Chirurg. Transact.*, t. XLVIII. London, 1865. — ZENTNER. *Sklerose des Hirns und Rückenmarks*. In *Zeitschrift für rationn. Medic*, 1865, t. XXIV, liv. 2 et 3. — HINE. In *Medic. Times and Gaz.*, 1865. — MANNKOPFF. *Aerztliche Zeitschr. für prakt. Heilk.*, 1865. — VOISIN. *Méningo-myélite causée par le froid*, 1865. — LEYDEN. *Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hannover*, 1865. — SCHUPPEL. *Ueber Hydromyelus*. In *Arch. der Heilkunde*, p. 289. Leipzig, 1865. — CHARCOT. *Douleurs fulgurantes de l'ataxie sans incoordination des mouvements, sclérose commençante des cordons postérieurs*. In *Société de Biologie*, 1866. — BOUCHARD. *Dégénérescences secondaires de la moelle*, 1866. — BAILLY. Thèse de Strasbourg, 1867. — ENGELKEN. *Beiträge zur Pathol. der acuten Myelitis*. Zurich, 1867. — VIRCHOW. *Myélite congénitale*. In *Gazette hebdomadaire*, p. 268, 1867. — HITZIG. *Zur Pathol. und Therapie entzündlicher Rückenmarksaffectionen*. In *Virchow's Archiv*, 1867. — TIESLER. *Ueber Neuritis*. Kœnigsberg, 1867. — HAYEM. *Note sur un cas d'atrophie musculaire progressive avec lésion de la moelle*. In *Archives de physiologie*, 1867, p. 215. — CHARCOT. *Sur quelques arthropathies qui paraissent dépendre d'une lésion du cerveau ou de la moelle*. In *Archives de physiologie*, 1868. — CREISIER. Thèse de Strasbourg, 1868. — RADELIFF. *Reynold's System of Medecine*, t. I, 1868 ; t. II, p. 603. — MAGNAN. *De l'état anatomo-pathologique de la paralysie générale*. In *Arch. de phys.*, t. I, p. 522 ; 1868. — OLLIVIER (A.). *Des atrophies musculaires*. Thèse d'agrégation. Paris, 1869. — VULPIAN. *Note sur un cas de méningite spinale et de sclérose corticale annulaire de la moelle*. In *Arch de*

physiol., p. 279, 1869. — ROSENTHAL. *Électrothérapie*, 2ᵉ édit., 1869. — CHARCOT et JOFFROY. *Deux cas d'atrophie musculaire progressive avec lésion de la substance grise et des faisceaux antérolatéraux de la moelle.* In *Arch. de phys.*, 1869. — CHARCOT. *Note sur un cas de paralysie glossolaryngée, suivie d'autopsie.* In *Arch. de phys.* 1870, n° 2, p. 247. — HALLOPEAU. *Contrib. à l'étude de la sclerose diffuse péri-épendymaire.* In *Gaz. médic. de Paris*, 1870, p. 594. — CHARCOT et JOFFROY. *Note sur une lésion de la substance grise de la moelle*, etc. In *Arch. de phys.*, t. III, p. 306 ; 1870. — DUCHENNE et JOFFROY. *Arch. de phys.*, 1870. — ROSENTHAL. *Lehrb. der Nervenk.*, Vienne, 1870. — CHARCOT et JOFFROY. *Arch. de phys.*, t. III, p. 149 ; 1870. — PARROT et JOFFROY. Ibid., p. 310. — BOURNEVILLE. *Gaz. méd.*, p. 451, 1871. — HAMMOND. *A Treatise on Discases of the Nervous System.* New-York, 1871. — MULLER (W.). *Beiträge zur path. Anat. und Physiol. des menschlichen Rückenmarks.* Leipzig, 1871. — CHALVET. *De la paralysie ascendante aiguë.* Thèse de Paris, 1871. — MICHAUD. *Méningite et myélite dans le mal vertébral.* Thèse de Paris, 1871. — COUYBA. *Des troubles trophiques dus aux lésions du système nerveux dans le tétanos.* Paris, 1871. — ONIMUS LEGROS. *Traité d'Electr. médicale*; 1872. — DUCHENNE (de Boulogne). *De l'électrisation localisée*, 3ᵉ édit. Paris, 1872. — HALLOPEAU. *Des myelites chroniques diffuses.* In *Arch. générales de médecine*, 1871 et 1872. — CHARCOT. *Arch. de physiol.*, janv., févr. 1872. — *Revue photographique.* — *Leçons sur la paralysie infantile*, janv., févr. 1872. — JOFFROY. *Arch. de phys.*, 1872. — MICHAUD. *Leçons du système nerveux dans le tétanos.* In *Arch de phys.*, janvier et février 1872. — ROGER et DAMASCHINO. *Note sur la paralysie spinale de l'enfance.* In *Société de Biologie*, 1872. — CHARCOT. *Sur la tuméf. des cellules nerveuses motrices et des cylindres d'axe dans certains cas de myélite.* In *Arch. de physiol.*, n° 1, 1872. — CLARKE (L.). *On a Case of Muscul. Atroph.*, etc. *British and Foreign Medico-Chirurg. Review*, Juli 1872. In *Beale's Archives*, 1867. — DUJARDIN BEAUMETZ. *Myélite aiguë.* Thèse d'agrégation Paris, 1872. — HALLOPEAU. *Des accidents convulsifs dans les maladies de la moelle épinière.* — CHARCOT. *Leçons sur les maladies du système nerveux, faites à la Salpêtrière.* Paris, 1872, 1873, 1874. — RABENAU. *Ueber die Myelitis der Hinterstränge bei Geisteskrankheiten.* In *Arch. der psychiatrie*, 1872. — CHARCOT. *De la sclérose symétrique primitive des cordons antérolatéraux.* In *Société de Biologie*, 3 janvier 1874. — DU MÊME. *Un cas de persistance du sillon qui sépare chez le fœtus, les faisceaux de Goll et les bandelettes externes des cordons postérieurs.* Ibid. — POINCARRÉ. *Leçons sur la physiologie normale et pathologique du système nerveux*, 1873-74.

Sclérose en plaques. — CRUVEILHIER. *Atlas d'anatomie pathologique*, 22ᵉ et 23ᵉ livraisons, 1835-1842. — CARSWELL. *Atlas*, article *Atrophy*, 1838. — FRERICHS. *Ueber Hirnsklerose.* In *Hæser's Archiv.* Bd. X, 1849. — TURCK (L.). *Beobachtungen über das Leitungsvermögen des menschlichen Rückenmarks.* In *Sitzungsberichte der k. Acad. der Wissenschaften. naturw. Cl.*, t. XVI, p. 229. Vienne, 1855. — ROKITANSKY. *Lehrbuch der pathol. Anat.*, 1856, 2ᵉ vol. — VALENTINER. *Sklerose des Hirns und Rückenmarks.* In *Deutsche Klinik*, 1856. — RINDFLEISCH. *Histologisches Detail*, etc. In *Virchow's Archiv*, Bd. XXVI, p. 474 ; 1863. — FRIEDREICH *Degeneration, Atrophy der spinalen Hinterstränge*, Fall III, IV, Bd. XXVI. In *Virch. Archiv*, t. XXVI, 1863. — ZENKER. *Beitrag zur Sklerose des Hirns und Rückenmarks.* In *Zeitschr. f. ration Med.*, 1865. — VULPIAN. *Note sur la sclérose en plaques de la moelle.* In *Union médic.* 1866. — ORDENSTEIN. *Sur la paralysie agitante et la sclérose en plaques.* Th. de Paris, 1867 — LEO. *Beiträge zur Erkenntniss der Sklerose des Gehirns und Rückenmarkes.* In *Deutsch. Arch. f. klinische Medicin*, t. VII, 1868. — BOURNEVILLE et GUÉRARD. *De la sclérose en plaques disséminées*, Paris, 1869. — BOURNEVILLE. *Nouvelle étude sur quelques points de la sclérose en plaques disséminées.* Paris, 1869. — LIOUVILLE (H.). *Observ. de deux cas de sclérose en îlots multiples.* In *Société de Biologie*, 1869. — MALHERBE. *Journal de médecine de l'Ouest*, 1869. — MAGNAN. *Arch. de physiol.*, t. II, p. 765 ; 1869. — JOFFROY (A.). *Mémoires de la Société de Biologie.* 1869. — BERWINKEL. *Arch. der Heilkunde*, 1870. — SCHULE. *Deutsches Arch. f. klinische Medicin*, 1870. — LEUBE. Ibid., 1871. — ZENKER (F.-A.). Ibid., 1871. — SCHULE. Ibid., 1871. — BUCHWALD. Ibid., 1872. — OTTO. Ibid., 1872. — EBSTEIN. *Sclerosis medullæ spinalis et oblongatæ als Sectionsbefund bei einem Falle von Sprach und Coordinationstörungen*, etc. In *Deutsches Archiv f. klinische Medicin*, 1872. — MOXON (M.). *The Lancet*, vol. I, p. 236 ; 1873. — TIMAL. Thèse de Paris, 1873. — CHARCOT. *Leçons sur les maladies du système nerveux.* — *De la sclérose en plaques*, 1873. BERNH.

VI. RAMOLLISSEMENT. Le tissu de la moelle peut perdre son degré normal de consistance dans des conditions diverses, qui donnent à ce processus un caractère différent et au terme qui le désigne une signification variable. Il faut donc, avant tout, faire cesser la confusion dont le titre de cet article est redevable au désaccord des auteurs sur l'objet qu'il indique.

Un état congestif de la moelle quelque peu prolongé, l'hypérémie qui accompagne la première période d'une myélite, les épanchements qui se sont formés autour de l'axe spinal, accumulent des liquides séreux dans la trame de cet organe, et, par la dissociation de ses éléments, détruisent la cohésion de sa substance. Cette mollesse incomplète et diffuse, imposée d'ailleurs au tissu et comme importée de l'extérieur, n'est pas le ramollissement qui doit nous occuper. Ces mêmes lésions en s'accentuant, ainsi l'exsudation qui passe à l'état d'œdème, *hydromyélie*, la myélite qui devient suppurative, *abcès de la moelle*, amèneront, il est vrai, la diffluence du tissu médullaire, sur un point plus ou moins circonscrit, quand les éléments y auront été délayés dans la sérosité, désagrégés par les leucocythes; de même le sang échappé d'un vaisseau rompu, *hématomyélie*, viendra dilacérer un certain nombre de cellules, de tubes nerveux, pour la formation d'un foyer apoplectique. Encore ici, l'altération des éléments anatomiques de la moelle est subordonnée à l'invasion de matériaux étrangers ; elle procède, en quelque sorte, du dehors au dedans, au lieu d'avoir sa raison d'être dans l'activité centrale de la cellule et de rayonner à sa surface ; ce n'est pas encore là le ramollissement proprement dit. *Ramollissement séreux* dans la congestion, *ramollissement rouge* dans l'inflammation simple, *ramollissement jaune* quand les globules purulents sont réunis en foyers, *ramollissement hémorrhagique* dans le cas de rupture vasculaire, tous ces processus variés échappent à cette étude. Pour qu'il y ait ramollissement dans le vrai sens du mot, il faut que l'imbibition aqueuse à laquelle le tissu doit la perte de sa consistance soit appelée par l'altération préalable des éléments, il faut que le ramollissement soit l'effet et non la cause de la dégénérescence cellulaire. Dans les cas où la nécrose de la cellule, quel qu'en soit d'ailleurs le mobile initial, précède, sur le théâtre même du désordre anatomique, toute modification du tissu, et en particulier la prolifération de sa trame conjonctive, il y a aussi appel de sérosités passives et stagnantes, au sein desquelles s'effectue progressivement la fonte moléculaire des parties mortifiées. Alors le détritus, en général grisâtre ou blanc dès le début, semblable d'abord à de la bouillie, plus tard à du lait ou à de l'eau de chaux, qui représente dans l'épaisseur de la moelle la substance désorganisée, porte par son origine, comme il offre dans son aspect, les caractères du ramollissement véritable : c'est le *ramollissement blanc*, ou *ramollissement non inflammatoire*, ou *ramollissement proprement dit.*

Sans doute, toutes ces lésions convergent autour d'une solution identique, la destruction de la substance médullaire ; et la diffluence qui les révèle grossièrement à l'œil est le produit commun de tous ces processus. Mais le mécanisme en est trop complexe, la provenance trop dissemblable, les phases histologiques trop variées, le retentissement fonctionnel trop distinct pour qu'on puisse les confondre dans une même description. Par sa genèse, comme par sa nature, le ramollissement blanc fait donc classe à part, et l'on voit combien la science est déjà loin des idées de Lallemand et de Durand-Fardel, puisque le seul ramollissement admis par eux, le ramollissement inflammatoire, disparaît précisément de l'espèce morbide ainsi reconstituée. C'est de cette dernière, du ramollissement blanc, non inflammatoire, produit par la nécrose primitive de la substance médullaire, qu'il va être ici exclusivement question.

Anatomie et histologie pathologiques. Le ramollissement de la moelle se présente sous forme de foyers plus ou moins étendus dans l'épaisseur de cet organe. Au début de l'altération, la surface de l'axe spinal peut offrir une saillie corres-

pondant au siége que le foyer de ramollissement occupe dans sa substance. La replétion des vaisseaux par l'hypérémie collatérale, le gonflement de la partie malade par l'imbibition séreuse expliquent l'existence de cette saillie ; sa disparition a pour cause le rétablissement de l'équilibre dans la circulation périphérique, l'atrophie progressive des éléments nécrosés, et la reprise par absorption des liquides qui s'étaient infiltrés au milieu d'eux. Ces derniers phénomènes sont le plus souvent assez accentués à leur tour pour arriver jusqu'à produire à la surface de la moelle une dépression en rapport avec leur situation profonde. A la section de l'organe on rencontre le foyer lui-même, dont nous avons à examiner l'intérieur, les parois, la localisation.

A. *Intérieur*. Le contenu du foyer est, selon sa date, d'une diffluence plus ou moins prononcée, selon quelques particularités de son origine, d'une opacité blanchâtre, ou tombant plus ou moins sur le gris ou sur le jaune. L'examen microscopique révèle dans le détritus qu'on en retire des matériaux en état de décomposition variable selon l'âge de la nécrose, et d'un type morphologique différant selon leur mutuelle provenance. Ce sont :

1° Quelques filaments divers représentant : des tubes nerveux encore incomplétement altérés, dont la myéline plus ou moins granuleuse commence à s'étrangler et leur donne l'aspect moniliforme ; des fragments de cylindres axes, assez réfractaires pour subsister après la disparition totale de leur gaîne ; des fibres isolées de la névroglie ; des capillaires lacérés. Tous ces éléments remplis de granulations disparaissent assez vite et sont de beaucoup les moins nombreux ;

2° Des corpuscules granuleux très-abondants, résultant de la dégénérescence graisseuse de la myéline des tubes, ou du contenu des cellules nerveuses. Par les progrès de l'altération, ces goutelettes graisseuses se segmentent de plus en plus, se résolvent en granulations abondantes et finissent par se résoudre en une véritable poussière ;

3° De véritables corps granuleux, plus gros et plus arrondis que les précédents, résultat de la même dégénérescence régressive appliquée aux éléments cellulaires de la névroglie, aux leucocytes des tissus, comme aux globules blancs des vaisseaux. Tous ces corps granuleux proviennent bien d'éléments cellulaires vivants ; car, en les traitant par le picro-carminate d'ammoniaque, on y fait toujours reparaître un noyau (Cornil et Ranvier). Bien que Gluge ait voulu en faire le signe caractéristique des processus inflammatoires, ils ne témoignent donc en réalité que d'une dégénérescence régressive, ainsi que l'ont démontré Reichert et Virchow. La destruction finale de ces cellules et la désagrégation de leur contenu représentent une nouvelle source de granulations graisseuses ;

4° Des vaisseaux à parois plus ou moins altérées dans lesquels le sang s'est d'abord coagulé, puis transformé : l'hématine a abandonné les hématies, la fibrine est devenue granuleuse, et aussi les globules blancs. Ces vaisseaux se trouvent donc remplis de corps granuleux, de granulations graisseuses, azotées, et pigmentaires, que la destruction prochaine de leurs tuniques versera parmi les autres matériaux du foyer ;

5° Ces divers débris organiques baignent dans un liquide homogène et finement granuleux ; ce liquide est constitué lui-même par le plasma interstitiel auquel se sont ajoutées les exhalations produites par la stase sanguine, et qui sert de réceptacle à la fonte progressive des éléments figurés.

La rupture des parois vasculaires peut être prématurée et survenir avant que

la coagulation du sang n'ait rendu les vaisseaux imperméables ; en ce cas le foyer reçoit des matières hématiques en proportion variable, qui, se mêlant à son contenu viennent en altérer la composition et les apparences.

A ces additions éventuelles le ramollissement non inflammatoire pourra devoir une teinte rouge ou rosée, jaune plus tard et grisâtre, par les altérations progressives de l'hématine, ce qui n'a pas peu contribué à entretenir la confusion sur ses origines.

Les travaux de Panum, Cohn, Feltz, Prévost et Cotard ont enlevé définitivement à ces accidents de coloration toute signification favorable à une genèse phlegmasique. Ils seraient l'occasion possible d'une erreur plus légitime, par l'analogie qu'ils établissent dans la substance nerveuse entre les foyers de nécrose et les foyers apoplectiques. Lorsqu'en effet la rupture d'un vaisseau y représente la lésion primitive, le sang extravasé ne se borne pas en général à loger un caillot unique dans une déchirure du tissu, mais, pénétrant de partout à travers ses mailles, amène une dissociation lente des éléments constitutifs de la région (Luys). Mais si le diagnostic peut bien être ici quelquefois suspendu devant le fait anatomique, la rareté extrême de l'hématomyélie, sa localisation presque exclusive dans la substance grise, et surtout la différence bien accusée de l'évolution symptomatique lèveraient tous les doutes à cet égard.

Du reste les indices que la couleur du processus est impuissante à fournir, n'existent guère plus prononcés dans les autres détails de son contenu, et le détritus dégénéré que je viens de décrire ne conserve à peu près aucune trace des altérations qui présidèrent à sa naissance. Les corps granuleux peuvent s'être tout aussi bien formés, en particulier, par la régression des cellules conjonctives et des globules sanguins, que par celle des globules purulents ; leur présence ne témoigne donc ni pour ni contre les antécédents inflammatoires. Je reconnais que leur abondance, quand elle est très-considérable, accuse une prolifération des éléments cellulaires de la névroglie. Cette abondance ne peut exister qu'au début, car, dans un foyer ancien, beaucoup de corpuscules purulents se sont déjà réduits en granulations, et les éléments embryonnaires seront alors peu altérés puisque la production en sera toute récente. Ainsi, quand le foyer renferme un grand nombre d'éléments cellulaires nouveaux, surtout si ces derniers ne sont pas seulement entassés dans la gaîne lymphatique des vaisseaux, car Mathias Duval, en réfutant Cohnheim, a confirmé sur le mécanisme de l'inflammation la théorie de l'irritation formative, il faut admettre l'existence d'un abcès. Mais les abcès sont rares dans le cerveau et plus rares encore dans la moelle (Niemeyer). D'ailleurs, on est presque toujours en présence d'un ramollissement ancien, où la quantité des corpuscules purulents s'est réduite, si elle a été primitivement considérable, comme la rougeur inflammatoire s'est perdue par les progrès de la décoloration. La difficulté subsiste donc à peu près tout entière : Qu'a-t-on devant soi quand on examine le contenu d'un foyer de ramollissement blanc de la moelle ? est-ce le pus d'un abcès ? est-ce le détritus d'une nécrose ? La réponse que refuse l'analyse du contenu sera donnée par l'observation de son entourage.

B. *Parois.* Les bords de la nécrose sont dentelés, déchiquetés. La mortification en rayonnant du centre pénètre irrégulièrement la trame du tissu, dont les divers éléments opposent une résistance inégale, et des parcelles relativement saines, ou plutôt encore consistantes, font saillie dans le territoire du ramollissement. Si l'on porte sur le champ du microscope des fragments de substance enlevés sur ces parois du foyer, on n'y trouve en certains cas que des débris d'éléments nerveux,

conjonctifs, et vasculaires. Les corps granuleux qui commencent à résulter de leur altération ne changent rien à la structure du tissu et ne témoignent pas d'une prolifération anormale. Toute complication hyperplasique est donc ici évidemment absente, et, par suite, toute genèse inflammatoire absolument récusable. La nature nous donne comme des fils d'Ariane, ces cas d'une simplicité instructive qui suffisent à eux seuls pour l'édification de la théorie. Il se rencontre incontestablement dans la moelle des foyers de ramollissement blanc, sans traces périphériques de suppuration, que le manque d'œdème dans l'axe spinal empêche de rapporter à une apoplexie séreuse (Luys), et le défaut de rupture vasculaire à une hémorrhagie, que l'on rattache arbitrairement encore à la myélite chronique, et qui tiennent manifestement à une nécrose primitive. Le déroulement ultérieur des phénomènes histologiques n'est malheureusement pas aussi net.

Il arrive en d'autres cas que, dans les parois du foyer, on trouve les éléments cellulaires de la névroglie en état évident de prolifération ; c'est ce qui avait lieu dans les encéphalites artificielles de Bouchard et Hayem ; et l'on peut affirmer par avance que la même constatation se réaliserait sur la moelle si l'on irritait son tissu par les mêmes procédés. Cette situation qui se reproduit dans beaucoup de cas pathologiques, ne prouve en aucune façon que le début du processus n'ait pas été une nécrose, et même dans les expériences auxquelles je fais allusion, les agents chimiques destinés à enflammer la substance nerveuse ont pu avoir pour résultat de la tuer. Autour de toute nécrose, il s'établit quelquefois une inflammation secondaire provoquée dans le tissu circonvoisin par le contact des éléments morts ou l'infiltration des produits septiques, et favorisée par l'hypérémie dont cette région est le siége possible ; autour d'un foyer de ramollissement blanc, comme autour d'un extravasat sanguin, il peut donc survenir une hypergénèse d'éléments conjonctifs de telle sorte qu'il est tout aussi naturel de subordonner l'hyperplasie à la nécrose, que le ramollissement à l'inflammation. En poursuivant l'examen de la région qui environne le tissu ramolli, on arrivera plus d'une fois à découvrir la vérité.

Contrairement aux tendances de l'inflammation qui s'étend en général sur une grande surface, les causes qui entraînent la mort des éléments agissent comme on va le voir sur des points circonscrits, intéressant ainsi la substance médullaire par plaques, par îlots plus ou moins sphériques. Les environs du processus fourniront par conséquent des renseignements précieux sur sa nature. Car, s'il dépend d'une phlegmasie, on en retrouvera les traces tout le tour et à distance. En certains cas, en effet, la substance environnante de la moelle les présente dans une grande étendue, ou bien elles y sont remplacées par cette dégénérescence spéciale, l'*induration grise*, la *sclérose*, qui est le produit incontestable de la myélite chronique. Quelquefois les enveloppes rachidiennes participent elles-mêmes à l'altération ; la dure-mère est injectée, la pie-mère épaissie et indurée jusque dans ses prolongements médullaires. Dans ces circonstances diverses le doute n'est pas possible, la nature phlegmasique du processus est évidente, l'inflammation a laissé sa signature au milieu de ses dégâts.

En revanche, dans d'autres occasions, on ne retrouve autour de la nécrose qu'une zone périphérique de prolification le plus souvent même interrompue et incomplète, et la disposition de l'hypergenèse devient en pareille circonstance la preuve évidente de sa subordination. En outre, on peut souvent rencontrer aussi dans le voisinage la trace des accidents qui ont eux-mêmes déterminé à côté d'eux

la condition primitive du ramollissement médullaire, c'est-à-dire la mort préalable des éléments nerveux, accidents que je vais bientôt indiquer parmi les causes du ramollissement blanc. La nature nécrosique du processus acquiert alors son plus haut degré de certitude.

c. Localisation. Contrairement aux abcès de la myélite, les foyers du ramollissement non inflammatoire occupent plutôt la substance blanche que la substance grise de la moelle (Luys). On conçoit que la névroglie plus abondante dans la substance grise en dissocie plus facilement les éléments nerveux par l'invasion de ses produits embryonnaires, et que les processus phlegmasiques y trouvent par conséquent un terrain plus propice à l'agglomération des globules purulents; tandis que le ramollissement par nécrose doit s'appliquer sans distinction à tous les éléments pourvus de vie. Mais la préférence que je signale n'est pas seulement relative; les ramollissements non inflammatoires siégent eux-mêmes le plus souvent dans la substance blanche. C'est qu'un groupe tout entier de ces altérations, on verra pourquoi tout à l'heure, siége exclusivement dans les faisceaux antérieurs et postérieurs de l'axe spinal.

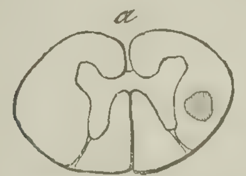
Les foyers du ramollissement blanc sont en général circonscrits et de forme irrégulière ; ils occupent rarement toute la section de la moelle, siégent quelquefois à la surface sous forme de taches ou de plaques, le plus souvent dans l'épaisseur de l'organe où ils forment des îlots plus ou moins ovoïdes. D'autres fois ils suivent dans un très-long parcours le trajet des cordons blancs dont ils intéressent exclusivement un faisceau spécial de fibres.

Cette dernière catégorie se rattache par sa nature à l'altération que je décris, car ces ramollissements présentent les mêmes caractères histologiques et se trouvent aussi être le résultat d'une nécrose préalable ; mais elle forme un groupe distinct parce que la dégénérescence régressive y est déterminée par une lésion contiguë de la substance nerveuse. Ces curieux processus ont été observés en premier lieu par Türck, vérifiés ensuite par Charcot, Gubler, Vulpian, Cornil, Leyden, Otto Barth, Westphal, et ont fourni récemment à Bouchard l'occasion d'une intéressante étude. Ils sont décrits par ces auteurs sous les noms de dégénérescences ou de ramollissements secondaires de la moelle, parce qu'ils dérivent en effet d'une lésion antérieure soit du cerveau, soit de l'axe spinal. Mais la lésion primitive ne joue ici que le rôle d'une cause purement occasionnelle, et le ramollissement dont il s'agit, absolument distinct au point de vue histologique, n'est en aucune façon le prolongement de son processus particulier (Bouchard). Mon affirmation trouvera son appui quand je décrirai tout à l'heure, avec les causes prochaines des diverses variétés de ramollissement blanc, la genèse spéciale de ces dégénérescences secondaires. Pour le moment il suffit d'établir qu'à côté de la lésion initiale de nature très-diverse, ces ramollissements présentent comme les autres des tubes nerveux en état de segmentation et de transformation régressive, des corps et corpuscules granuleux, avec des granulations graisseuses, et que l'absence complète d'éléments embryonnaires nouveaux, soit dans l'épaisseur, soit au voisinage de ces processus, en écarte absolument tout antécédent inflammatoire. La néoplasie conjonctive s'y ajoute quelquefois, il est vrai ; Barth a même fourni de cette complication une dizaine d'exemples, observés à l'Institut pathologique de Leipsig ; mais elle est secondaire elle-même et beaucoup plus tardive (Bouchard).

Ces ramollissements occupent exclusivement, je viens de le dire, les faisceaux de la substance blanche, la substance grise est toujours épargnée; en anticipant sur leur pathogénie, on peut concevoir déjà par quelle raison ils ne portent ainsi

que sur des éléments conducteurs, et respectent les cellules nerveuses, centres d'activité nutritive ou pour le moins fonctionnelle. Leur direction varie selon qu'ils ont pour point de départ une lésion cérébrale ou médullaire, ou suivant que la lésion primitive de la moelle siége sur les cordons antérieurs ou les cordons postérieurs. Il faut diviser leur description en raison de ces différences d'origine.

1° *Ramollissement médullaire consécutif à une lésion du cerveau.* La plupart des lésions chroniques du cerveau, mais surtout les ramollissements inflammatoires ou non et les hémorrhagies, entraînent à leur suite l'atrophie graisseuse des faisceaux blancs que la région malade envoie vers la périphérie du corps. Pour se compliquer d'un pareil résultat, ces lésions doivent embrasser une étendue considérable des hémisphères. Il importe, en outre, qu'elles résident dans l'épaisseur même de l'organe; ainsi quand elles siégent à la surface des circonvolutions, il faut qu'elles atteignent les couches grises profondes; mais leur efficacité est à son comble quand elles occupent les corps striés ou les couches optiques. L'altération secondaire atteint les fibres nerveuses descendantes dans toute leur longueur, et règne par conséquent sur tout leur trajet à travers les centres nerveux. Le ramollissement du faisceau se continue dans le pédoncule cérébral correspondant et gagne la moelle allongée; la pyramide antérieure qui fait suite au pédoncule s'y montre atteinte de la même dégénérescence, de façon que l'olive est de ce côté plus découverte que de l'autre (Cornil). Après l'entre-croisement des pyramides, le ramollissement se retrouve dans le faisceau antéro-latéral opposé, et se limite à la partie postérieure de ce cordon entre le sillon collatéral postérieur et le ligament dentelé (Turck). Il n'occupe même là qu'un point central de la substance blanche, et quelque large que soit son diamètre, une couche saine de tissu nerveux le sépare toujours de la pie-mère, de sorte qu'en examinant la surface de l'organe, on ne soupçonne pas l'altération qui siége dans son épaisseur (Bouchard). Sur les sections transversales de la moelle, la lésion se présente sous l'aspect d'une tache arrondie, et figure quand elle est assez avancée comme un trou fait à l'emporte-pièce. Selon que les coupes sont pratiquées à des niveaux de plus en plus inférieurs, le diamètre de la tache va diminuant, et l'altération s'arrête après un trajet variable, souvent très-étendu, et qu'on a vu atteindre jusqu'à la fin du renflement lombaire. Du reste, cette portée plus ou moins longue du ramollissement dépend, cela se conçoit, du nombre de fibres primitivement intéressées, et par conséquent de la superficie qu'occupe la lésion cérébrale.



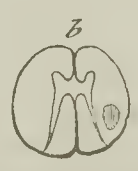




Fig. 1. — Coupes de la moelle dans un cas de lésion ancienne de l'hémisphère gauche. Les parties teintes en noir indiquent les points où siége la dégénération secondaire. — *a*, Renflement cervical; *b*, région dorsale; *c*, renflement lombaire.

L'entre-croisement des pyramides bulbaires n'est pas complet, et l'on sait que leur faisceau le plus externe se continue directement avec la partie interne du cordon antérieur correspondant, ainsi que l'avait d'abord remarqué Longet. Ceci nous explique comment on rencontre quelquefois un second foyer de ramollissement sur le cordon de la moelle qui correspond à l'hémisphère cérébral affecté. Il peut arriver, en effet, que la dégénérescence secondaire s'étende dans la pyramide

aux fibres qui formeront ce faisceau spécial, et descende par conséquent dans le cordon médullaire du même côté en échappant partiellement aussi à l'entre-croisement. Le ramollissement est alors situé dans le voisinage immédiat du sillon antérieur, qui est bien le siége anatomique des fibres par lesquelles s'est propagée l'altération. Türck a observé trois fois cette localisation exceptionnelle qui a certainement le privilége de confirmer la règle. Charcot et Bouchard en ont signalé aussi quelques exemples; dans ces divers cas, la lésion directe du cordon antérieur coïncidait toujours avec la lésion croisée du cordon latéral; rien n'empêche théoriquement de la concevoir isolée. Elle se trouve indiquée dans la figure 1.

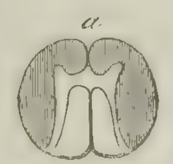
2° *Ramollissement consécutif à une lésion de la moelle épinière.* Les lésions les plus diverses de l'axe spinal servent également de point de départ à un ramollissement de la même nature, qui se développe comme l'altération précédente dans les parties contiguës et se distingue essentiellement aussi du processus initial. Les lésions qui se compliquent de cette dégénérescence sont surtout des désordres chroniques de la moelle qui donnent à ces troubles secondaires le temps de se produire, et, parmi eux, en particulier, les compressions de cet organe, par une tumeur des méninges rachidiennes, par une saillie de la colonne fracturée, par une vertèbre tuberculeuse dans le mal de Pott. Au niveau même de la compression, les enveloppes et la substance de la moelle sont mécaniquement irrités, et le segment de l'organe qui subit cette influence offre dans son tissu les caractères d'une inflammation chronique, dont nous n'avons pas à nous occuper autrement. Mais ce foyer restreint sert de base et d'origine à une altération nouvelle, distincte, indépendante par sa nature, qui envahit les cordons blancs de l'axe spinal, et qui est ici la seule à nous intéresser. Comme celui qui succède aux lésions de l'encéphale, ce processus est caractérisé par une dégénérescence graisseuse, par un ramollissement non inflammatoire, et l'on n'y trouve aussi qu'à la longue un accroissement anormal des cellules embryonnaires attestant la production consécutive d'une inflammation périphérique. Toutefois la direction qu'affecte cette dégénérescence n'est plus la même que lorsqu'elle émane du cerveau.

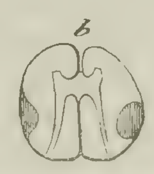
Il se produit sur la moelle deux fusées de ramollissement, l'une ascendante qui se propage dans les cordons postérieurs, l'autre descendante qui envahit les cordons antéro-latéraux. L'altération ascendante des cordons postérieurs, qui peut, immédiatement auprès de la lésion primitive, embrasser toute l'épaisseur du cordon, se rétrécit, s'effile à mesure qu'on l'observe à un point plus élevé, mais s'est laissé poursuivre jusqu'au plancher du quatrième ventricule. Dans ce trajet, ses deux colonnes parallèles et toujours juxtaposées occupent constamment l'angle formé par le sillon postérieur et la face postérieure de la moelle. L'altération descendante des cordons antéro-latéraux, également étendue d'abord à toute leur substance, s'effile comme la précédente et peut atteindre jusqu'à la



Fig. 2. — Dégénération ascendante dans un cas de compression de la moelle à la partie inférieure de la région dorsale. — *a*, Coupe à quelques centimètres au-dessus de la compression; *b*, partie supérieure de la région dorsale; *c*, milieu du renflement cervical; *d*, partie supérieure du renflement cervical.

partie inférieure de l'axe spinal Les deux colonnes pendant ce parcours se concentrent de plus en plus vers la partie postérieure des cordons latéraux, de telle façon que les cordons antérieurs d'abord, puis les cordons latéraux à leur partie antérieure, se montrent intacts dans les coupes successives de l'organe. L'altération s'appuie aussi de préférence contre la surface externe de ces cordons, car dans les coupes où toute leur couche postérieure ne se montre pas altérée dans tout son diamètre, c'est la partie interne de cette couche qui se trouve respectée.





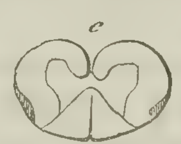


Fig. 3. — Dégénération descendante dans un cas de compression de la moelle à la partie supérieure de la région dorsale. — *a*, Coupe à quelques centimètres au-dessous de la compression; *b*, partie inférieure de la région dorsale; *c*, renflement lombaire.

Étiologie. A. *Causes prochaines du ramollissement médullaire.* Quelle que soit la diversité d'origine des ramollissements blancs que j'ai groupés dans la précédente description, de même que nous avons constaté leur identité histologique, nous pouvons établir aussi l'uniformité de leur mécanisme immédiat. Qu'il s'agisse de ramollissements secondaires, rayonnés autour d'une lésion antérieure ou de foyers primitifs d'atrophie granuleuse, c'est toujours le même fait qui se présente en premier lieu quand on remonte l'enchaînement des effets, c'est la mort initiale de l'élément anatomique qui préside au développement de tous ces processus. La mort de l'élément, qui entraîne la dégénérescence graisseuse comme sa suite naturelle et fatale, qui implique la nécrose de la substance rachidienne et en impliquerait la gangrène si la privation d'air ne prévenait sa décomposition putride, qui provoque au centre de la moelle la stase de ses liquides organiques et la diffluence de son parenchyme, tel est le pivot unique, l'essence commune des processus complexes que nous avons sous les yeux. Quelles sont maintenant les causes qui produisent ainsi tout d'abord cette mortification de la cellule au sein du tissu médullaire intact ?

On pourrait se demander avec Luys « si l'influx qui parcourt les éléments nerveux, lorsqu'il est projeté avec trop de véhémence, n'amène point quelquefois, *ipso facto*, la dislocation du substratum qui l'engendre et le propage. » L'élément mourrait ainsi de fatigue, comme les animaux surmenés. Certains foyers de ramollissement blanc, sans motif apparent, permettent assurément de poser la question ; rien que je sache ne permet de la résoudre.

A côté de cette pathogénie fantaisiste, il y a pour l'élément anatomique, des causes de mort tout aussi rationnelles et qu'il est plus facile de justifier par les faits. Les actes intimes qui constituent la vie cellulaire laissent prévoir pour elle deux ordres de danger, dont les circonstances morbides reproduisent aisément l'occasion. La cellule assimile, c'est-à-dire qu'elle réduit des principes immédiats pour fixer du combustible et emmagasiner de la chaleur ; elle respire, c'est-à-dire qu'elle dégage de la force et du travail en brûlant ses provisions. Si elle cesse d'assimiler, ses consommations ne sont pas remplacées, elle meurt d'inanition ; si elle cesse de travailler, elle ne renouvelle pas sa substance qui s'altère par les métamorphoses naturelles de la matière organique, elle meurt d'inertie. Ainsi

deux causes de mort et de dégénérescence : la perte de l'action nutritive, la perte de l'action fonctionnelle.

La perte de l'action nutritive tend à survenir dans les éléments de la moelle quand cette dernière est atteinte d'anémie ou d'ischémie.

Dans l'ischémie de la moelle (*voy.* ce mot) le trouble circulatoire est localisé et la disette sanguine peut être considérable ; la production en ce cas d'un foyer limité de nécrose se passe donc de commentaire, et il suffit de signaler à ce point de vue la gravité relative des diverses variétés d'ischémie. Le spasme persistant des vaisseaux doit être certainement incriminé, comme le prouve l'existence de ramollissements à l'axe spinal dans des cas de paralysie à origine réflexe. Les plus actives toutefois sont les altérations des vaisseaux voisins. Les dégénérescences athéromateuse ou calcaire des parois, suites de l'endartérite déformante, rétrécissent le calibre des artérioles ou bien forment des bosselures à leur surface interne, et provoquent ainsi des coagulations sanguines qui oblitèrent ces canaux nourriciers. L'embolie artérielle qui est si fréquemment l'occasion de ramollissements semblables dans la substance du cerveau, ne s'est jamais, à ma connaissance, laissé trouver encore dans la moelle épinière. Sans doute Panum, Feltz et d'autres expérimentateurs ont fait pénétrer des poussières jusque dans les vaisseaux de ce dernier organe, et réalisé exactement les phénomènes anatomiques de l'embolie cérébrale. Comme je l'ai dit à propos du mécanisme de l'ischémie médullaire, en réussissant à toucher l'axe spinal par des injections à contre-courant, on ne démontre pas que le torrent circulatoire, par sa force naturelle, puisse y projeter aussi les caillots errants dont il inonde toutes les autres régions de l'organisme ; mais l'observation récente d'infarctus emboliques dans le corps même des vertèbres (Mollière) vient certainement à l'appui de cette pathogénie inductive. Il est probable qu'éveillée désormais sur cette lacune, l'observation nécropsique finira par rattacher entre autres, à l'embolie, la plupart des *abcès métastasiques* de la moelle, en les faisant rentrer par là dans le groupe des faits morbides que je décris.

Dans l'anémie totale du cordon rachidien, qui se rattache, nous le savons, à l'anémie constitutionnelle, la nutrition de l'organe n'est plus arrêtée, elle est simplement ralentie, et il semble que le ramollissement, s'il était la suite du trouble circulatoire, devrait frapper sans distinction, tous les points de l'axe spinal. L'apparition de foyers circonscrits de nécrose, qui n'est pas un événement très-rare dans les affections chloro-anémiques, réclame donc, en ces circonstances, une explication particulière. La diminution de la masse sanguine, ou plutôt l'affaiblissement de sa valeur nutritive, en réduisant ici la ration alimentaire de la moelle, n'abaisse pas sa formule au-dessous des exigences ordinaires, l'ensemble est donc préservé. Mais la résistance individuelle des éléments varie, les besoins surtout diffèrent dans les diverses parties de l'organe, parmi les divers groupes de ses éléments nerveux, selon les dépenses moléculaires que leur fonctionnement nécessite ; et ce qui n'est ailleurs qu'une occasion de souffrance devient, en ces régions, une cause de mort. Aussi voyons-nous chez les anémiques les paraplégies dominer parmi les troubles éventuels de la motricité, et le segment lombaire affecté surtout de ramollissement, parce que les jambes ont de plus que les bras, à supporter tout le poids du corps.

Il convient de rapprocher de ce groupe de nécroses médullaires, celles qui surviennent sous l'influence d'un sang pénétré de principes altérés ou étrangers, si toutefois il est permis de considérer la perversion de la nutrition comme une

perte de l'action nutritive; au contact des tissus, les intoxications sanguines n'agissent pas toujours, en effet, en excitant les éléments cellulaires et en provoquant ainsi leur prolifération, mais souvent, au contraire, elles ne pénètrent au sein de l'élément que pour attaquer sa substance et abolir son activité.

A son tour, la perte de l'action fonctionnelle s'offre au premier abord comme l'explication la plus logique et, à coup sûr, la plus séduisante d'un certain nombre de ramollissements blancs de la moelle, et, en particulier, du groupe des dégénérescences, que nous avons vu survenir à la suite de lésions primitives du cerveau ou du cordon rachidien lui-même. Mais c'est là une question délicate dont il faut présenter les diverses apparences.

L'activité des organes est partout nécessaire au maintien de leur structure; les muscles immobiles s'atrophient, les glandes qui cessent de fonctionner disparaissent; l'observation journalière rajeunit sans cesse cette vieille maxime : *l'organe est fait pour la fonction.* Dans les dégénérescences secondaires de la moelle, la production du désordre anatomique semble parfaitement en rapport avec la direction du trouble fonctionnel. En effet, les lésions cérébrales suspendent naturellement les décharges centrifuges ou motrices, et c'est bien dans les faisceaux antéro-latéraux de l'axe spinal que doit par conséquent se localiser l'altération. Les fibres de ces faisceaux ne sont pas toutes d'origine cérébrale; un certain nombre prennent dans la substance grise de l'organe leur source matérielle et leurs impulsions dynamiques: justement toute l'épaisseur des cordons n'est pas compromise, et la lésion va s'effilant de bas en haut par cette addition successive des fibres propres de la moelle. Les lésions primitives de l'axe spinal semblaient parler encore d'une manière plus décisive; ici, en effet, le rayonnement de la dégénérescence se fait dans une double direction, et la mortification se produit chaque fois bien nettement dans le sens de la suppression fonctionnelle: les faisceaux moteurs qui reçoivent leur courant de l'encéphale sont respectés de haut en bas jusqu'au niveau de l'obstacle et ne s'altèrent qu'au-dessous de lui; et les faisceaux sensitifs qui le reçoivent au contraire des organes sont affectés en sens inverse. A l'époque où Ludwig Türck, par ses communications cliniques à l'Académie des sciences de Vienne, appelait le premier l'attention sur ces ramollissements secondaires de la moelle, les recherches de Waller, à Londres, vinrent appuyer tout d'abord d'une confirmation expérimentale, la théorie qui paraissait en donner la raison. Le physiologiste anglais montrait qu'après avoir coupé alternativement les racines antérieures ou postérieures des nerfs rachidiens, on trouvait en état de régression tantôt leur bout périphérique, tantôt leur bout central. Après la section des racines motrices, on rencontrait l'altération dans la portion qui se rendait aux muscles, et c'était en effet celle-là que l'influx cérébral avait cessé de parcourir; après la section des racines postérieures, la portion adhérente à la moelle subissait, au contraire, la dégénérescence, comme elle cessait aussi de porter à l'encéphale les impressions sensitives des organes. En ce moment, les faits semblaient donc d'accord et la science n'hésitait pas sur la solution du problème. « La différence s'explique, disait Gubler, par le sens inverse des deux courants nerveux, centrifuges dans le premier cas, centripètes dans le second. La permanence du courant, c'est-à-dire de la fonction, entretient l'intégrité de structure, et la cessation du courant ou de la fonction amène bientôt l'altération de l'organe devenu inutile » (Gubler. *Du ramollissement cérébral atrophique envisagé comme lésion consécutive à d'autres affections encéphaliques;* in *Archives génér. de méd.* 1859, t. II, p. 31).

Mais des doutes ne devaient pas tarder à s'élever. Un premier obstacle à la théorie existait dans le caractère des phénomènes qui se reproduisent dans les nerfs mixtes, quand ils ont été séparés des centres nerveux. On s'était demandé si l'atrophie graisseuse qui s'empare de ces nerfs n'épargnait pas leurs fibres sensitives, pour frapper uniquement leurs fibres motrices; en ce cas, la conservation du courant sensitif et la suppression du courant moteur devaient seules justifier la répartition de la dégénérescence. La réponse de l'expérimentation fut négative : après la section des cordons nerveux, leur partie périphérique s'altère dans sa totalité (Vulpian). Il fallait donc attribuer ici l'altération à une autre cause. On peut, il est vrai, supposer qu'après la section d'un nerf, le courant fictif de la sensibilité, parcourant les fibres périphériques sans aboutir, sans se verser dans les cellules nerveuses des centres, sans pouvoir s'écouler par conséquent dans les cordons moteurs, est refoulé pour ainsi dire vers ses origines, et reflue sur lui-même, se neutralise par conséquent et s'anéantit, la fonction, supprimée en fait puisqu'elle est impuissante, cesserait par conséquent de maintenir la structure organique. Si cette explication était conforme a la réalité des choses, l'altération devrait suivre une marche inégale dans la longueur des filets sensitifs, et, débutant par leur extrémité centrale, respecter le plus longtemps leurs origines cutanées. A cet égard, les investigations ne sont pas arrivées à des résultats uniformes; toutefois, les recherches de Philipeaux et de Vulpian, sans être présentées par leurs auteurs eux-mêmes comme décisives, plaident en faveur de la simultanéité du processus, les nerfs séparés des centres s'atrophieraient à la fois dans toute leur longueur.

Du reste, un second obstacle surgit des expériences mêmes de Waller. La suite de ces expériences montra que le siége de l'atrophie, après la section des racines postérieures, varie selon qu'on pratique cette section en deçà ou au delà du ganglion qu'elles traversent avant de se joindre aux racines antérieures. Si la section a lieu entre le ganglion et la moelle, l'altération se localise, comme on l'a déjà vu, dans le sens de la suppression du courant nerveux, et les faits sont favorables à l'interprétation adoptée; mais si la section a lieu entre le ganglion et la soudure des racines, c'est le bout périphérique cette fois qui s'altère, tandis que le bout central, celui qui tient à la moelle par l'intermédiaire du ganglion, conserve sa constitution normale. D'après ces résultats, la préservation de la racine sensitive dépend manifestement du maintien de ses rapports avec le ganglion; c'est de lui qu'émane l'influence protectrice; et comme il ne peut être donné pour un centre d'activité sensitive, puisque les impulsions de cet ordre partent nécessairement des organes, l'hypothèse que je discute se trouve manifestement en défaut. Waller créa donc la théorie des centres trophiques, et mit en avant cette autre hypothèse, car c'en est une aussi : que les cellules nerveuses, ces centres incontestables d'incitations fonctionnelles, émettent en outre des incitations nutritives, adressées, les secondes comme les premières, aux tubes nerveux même qui s'en détachent; les centres trophiques des nerfs sensitifs siégeraient, d'après cette opinion, dans les ganglions spinaux, et ceux des nerfs moteurs dans la substance grise de la moelle à un point voisin de leur émergence.

De même que la précédente, cette nouvelle hypothèse, légèrement ébranlée par les recherches ultérieures de Schiff, n'explique aussi qu'un certain nombre de faits. Dans le cas de lésion primitive d'un segment de la moelle, d'une compression de cet organe, par exemple, on conçoit bien avec son aide que l'altération se borne à remonter dans les faisceaux postérieurs, puisque aucune des racines émanées des

ganglions spinaux n'ont à redescendre dans le cordon rachidien ; mais on ne voit plus pourquoi l'altération des faisceaux antérieurs est exclusivement située au-dessous du segment comprimé, puisque des centres trophiques détruits dans la substance grise, naissent également des fibres qui gagnent plus ou moins haut vers l'encéphale. On pourrait alléguer, il est vrai, que ces dernières ne sont pas comprises dans les affirmations de Waller, et que l'action nutritive de la substance grise s'adresse uniquement, dans sa pensée, aux fibres radicales qui se rendent de ce point aux nerfs moteurs. Je le veux bien ; mais alors la difficulté se retourne et n'en subsiste pas moins : l'absence d'atrophie secondaire dans les cordons antérieurs au-dessus de la compression s'explique sans doute ; sa présence au-dessous, dans un trajet souvent si étendu, cesse d'avoir un motif légitime. Que dire en outre dans les cas de ramollissement de la moelle consécutif aux lésions encéphaliques, où les centres trophiques des fibres médullaires sont restés incontestablement intacts? Faut-il établir que les centres trophiques des fibres nerveuses sont les mêmes que leur centre d'activité, et laisser s'accréditer ainsi une présomption d'autant plus favorable à l'hypothèse rivale qu'il est déjà difficile de concevoir comment une cellule nerveuse intervient dans la nutrition de ces prolongements, autrement que par les impulsions qu'elle donne à leurs fonctions.

La solution du débat est donc réservée à de nouvelles recherches ; mais, sans infirmer pour cela les expériences de Waller, j'entrevois une interprétation différente des faits qui viendrait restituer leur valeur aux arguments favorables à la première des deux théories en présence. Si l'influx nerveux qui parcourt les racines postérieures a manifestement pour origine les perceptions sensitives de la périphérie, rien ne prouve que le ganglion spinal placé sur leur trajet ne soit un premier centre de réception où le courant centripète se recueille et se renforce. Les cellules nerveuses de ce ganglion émettraient en ce cas une activité spéciale, parfaitement analogue à celle que possèdent, sans contestation, les éléments semblables de la substance grise et des centres du grand sympathique. Sans insister sur cette digression physiologique, je dois y prendre le concours qu'elle apporte au problème posé par la genèse des ramollissements secondaires de la moelle. On peut donc admettre qu'une action de renforcement du courant sensitif rayonne autour du ganglion spinal, et, en tout cas, cette supposition n'est en rien plus difficile ou moins légitime que la conception de son influence nutritive ; c'est à cette activité fonctionnelle émanée du ganglion, qu'on est alors en droit d'attribuer la préservation du bout spinal de la racine postérieure lorsque ce centre d'impulsion lui a été conservé; et ainsi se trouve détruite la seule objection que les expériences de Waller élevaient contre l'attribution des ramollissements secondaires de la moelle à une nécrose de ses éléments conducteurs par perte de leur action fonctionnelle.

Causes premières du ramollissement de la moelle. En remontant des phénomènes locaux par lesquels nous venons d'expliquer le mécanisme immédiat du ramollissement médullaire, vers les troubles éloignés ou généraux de l'organisme dont ces phénomènes peuvent être considérés comme de simples dépendances, il est possible de retrouver les responsabilités primordiales, et de rattacher le symptôme soit à l'affection qui le domine, soit au trouble initial qui l'a provoqué. Mais le contrôle de l'observation fait en grande partie défaut à cette pathogénie spéculative, et la confusion qui a régné si longtemps, qui subsiste encore sur le fait anatomique, neutralise la valeur des documents qui établissent ses relations morbides. En dehors du ramollissement plus ou moins diffus et rougeâtre qui

accompagne les congestions de la moelle, ou des rares foyers que produit une rupture vasculaire, les ramollissements blancs circonscrits qu'on trouve à l'autopsie de diverses catégories de paralytiques, se rattachent, d'après nos distinctions antérieures, ou bien à une genèse inflammatoire, ou bien à un processus régressif. Myélite et nécrose, tels sont les deux types essentiels de l'altération locale représentée par ces ramollissements de la moelle. Cette distinction que les faits acquis depuis quelques années imposent désormais à la science, est loin d'être encore généralement admise ; elle n'a pas pénétré dans les ouvrages classiques; et, tandis qu'en Allemagne Niemeyer considère toujours comme probable, que toutes ces altérations sont des terminaisons ou des formes de la myélite, le dernier traité de pathologie française, l'excellent ouvrage de Jaccoud, ne parle aussi qu'en passant des foyers de ramollissement médullaire; il les cite à peine comme conséquences possibles de l'ischémie et ne les décrit que comme une forme rare de la myélite chronique. L'exclusion de la nécrose médullaire représente un dernier reste du scepticisme qui a longtemps repoussé la nécrose du cerveau. Devant cette assimilation encore en vigueur des abcès et des dégénérescences régressives, devant l'uniformité du diagnostic anatomique, les recherches nécropsiques ne pouvaient guère éclairer le problème actuel, et les observations de malades doivent nous présenter le mélange confus des causes toutes différentes, qui peuvent amener l'une ou l'autre altération de la moelle. Et cependant, le ramollissement non inflammatoire de l'axe spinal, joue dans la pathologie de cet organe un rôle considérable, et son rapport de fréquence avec le ramollissement phlegmasique doit s'exprimer par un chiffre élevé. Calmeil, qui n'avait d'abord admis que des ramollissements inflammatoires, et qui avait pourtant fini par ne plus attribuer tous les ramollissements spinaux à l'inflammation, trouva dix-sept fois sur vingt-cinq les environs des foyers dépourvus de toute rougeur ou coloration. Sur cent cinquante cas de paralysie que Brown-Séquard a observés lui-même, il a constaté trente-quatre ramollissements non inflammatoires, contre quarante-quatre myélites chroniques ; or, il faut savoir que la myélite chronique n'est pas encore le ramollissement, et que la sclérose ou l'induration grise en est probablement la solution préférée (Jaccoud). C'est donc à la physiologie pathologique de se retrouver dans le dédale des renseignements cliniques; c'est à elle qu'il appartient de renouer la chaîne des causalités entre la nécrose spinale et les éléments accumulés dans son étiologie. Les connaissances acquises désormais sur les évolutions diverses du processus anatomique vont rendre cette tâche plus facile.

Je viens d'assigner pour causes prochaines, réelles ou possibles, au ramollissement de la moelle : 1° un fonctionnement excessif de ses éléments ; 2° l'embolie de ses vaisseaux ; 3° l'obstruction autochthone de ses artérioles ou capillaires ; 4° l'ischémie par spasmes des capillaires ; 5° l'anémie totale de l'organe accentuant son action sur un segment prédisposé; 6° l'intoxication du sang qui l'alimente ; 7° des lésions primitives de nature variable siégeant dans le cerveau ou sur l'axe spinal. Il s'agit maintenant de rattacher ces agents immédiats de sa nécrose aux influences externes, aux lésions périphériques, aux affections morbides que l'accord des observateurs a depuis longtemps préposés indistinctement et en masse à tous les foyers de ramollissement médullaire.

Je ne veux pas donner à de simples suppositions une importance exagérée, ni combler violemment les lacunes de la science ; mais on a vu des ramollissements mous et pulpeux, affectant surtout la portion lombaire de la moelle, se développer avec une grande rapidité chez le cheval que l'on surcharge, ou que l'on sou-

met à de rudes tractions (Monneret, Calmeil). Bouley qui en a fourni lui-même des exemples, attribue cet accident bizarre à la production d'une myélite ; je crois, sans forcer les faits, qu'on peut tout aussi bien y voir une nécrose. On doit bien se demander alors si quelque exagération de courant mortelle aux éléments nerveux, n'a pas été le résultat de l'excès de travail imposé aux muscles.

En parcourant les observations accumulées par Bréra, Copland, Rachetti, Crouzit, Calmeil, Abercrombie, Ollivier, Romberg, etc., il n'est pas difficile non plus d'établir la coïncidence du ramollissement de la moelle avec des lésions antécédentes du cœur ou des gros vaisseaux ; et quand on est autorisé à transformer ces rapports de succession en relations de cause à effet, le déplacement des concrétions sanguines se présente à l'esprit comme un meilleur intermédiaire que la myélite. John Marshall, en particulier, qui signalait ces coïncidences pour subordonner les altérations cardiaques à l'irritation spinale (*Practical Observations on Diseases of the Heart, Lungs, Stomach, Liver, etc., occasioned by Spinal Irritation*, London, 1835), aurait sans doute retourné les termes de ses conclusions, s'il avait prévu les travaux de Schutzenberger et de Virchow. Mais je n'insiste pas davantage sur ces obscurités et j'ai hâte d'arriver à des affirmations plus précises.

Quand la dégénérescence de la moelle a pour principe une lésion vasculaire, on peut en suivre les traces dans l'ensemble du système circulatoire, et les constater pendant la vie sur les vaisseaux superficiels de la tête et des membres (Brown-Séquard). (Je n'ajoute pas à ces signes révélateurs *l'arc sénile* de la cornée, ce dépôt de granulations graisseuses qu'on avait voulu faire coexister avec des dégénérescences analogues dans les vaisseaux profonds de l'organisme, et en particulier de la moelle épinière et du cerveau, car ces présomptions n'ont pas été confirmées). Ainsi la lésion locale de la moelle par l'endartérite déformante qui la domine presque exclusivement, en amenant l'athérome ou l'infiltration calcaire des tuniques artérielles, se trouve intimement reliée à une maladie générale de l'appareil sanguin, et par elle aux causes plus générales encore de cette dernière affection. Par là se trouvent intéressées, étroitement quoique de loin, à la genèse de la nécrose médullaire, le rhumatisme, la goutte, la syphilis, l'alcoolisme, enfin et surtout la sénilité, car nous savons que rare avant 40 ans, l'endocardite se rencontre chez presque tous les sujets après 70 ans (Vulpian). Ainsi nous voyons la vieillesse érigée par le raisonnement, en cause prédisposante de la nécrose de la moelle, comme nous savons depuis longtemps qu'elle l'est du ramollissement blanc du cerveau (Laborde) ; et quand un dépouillement plus éclairé des faits nécropsiques aura fait exactement la répartition des causes entre les diverses altérations du cordon rachidien, on ne dira plus sans doute, avec Monneret et Fleury, que « le ramollissement de la moelle s'observe plus fréquemment chez les jeunes sujets, qu'aux autres époques de la vie. »

Les exemples de ramollissement de la moelle dus à l'action du froid abondent en quelque sorte, et leur nature inflammatoire est loin d'être toujours démontrée; c'est particulièrement le cas des observations fournies à la science par Walford, par Smith, par Worms, et même par Oppolzer, quel que soit à l'égard de cette dernière le diagnostic anatomique de l'auteur. Le spasme des capillaires, conséquence tout aussi logique de cette impression morbide, combat l'interprétation exclusive de ces coïncidences par la production d'une myélite ; mais ce sont surtout les rapports de ces foyers spinaux avec les lésions éloignées des viscères

que le spasme des vaisseaux se montre susceptible d'établir. Dans les paralysies dites urinaires, utérines, intestinales, etc., le cordon rachidien a été trouvé plus d'une fois ramolli; cela ressort des travaux de Nonat, d'Esnault, de Gull, etc. (*voy.* la bibliographie de l'article *Ischémie de la moelle*). Dans ces cas, en effet, la paralysie est due le plus souvent à un spasme réflexe des vaisseaux de la moelle, dont la persistance a entraîné le ramollissement de cet organe.

La même observation s'applique à l'influence des affections chloro-anémiques sur la production des paralysies médullaires, des paraplégies en particulier. C'est l'anémie de la moelle qui préside ici au début des accidents nerveux, mais c'est la nécrose de cet organe qui les entretient et les aggrave. Aussi, lorsqu'une médication appropriée à l'état général ne triomphe pas dès l'abord des troubles de l'innervation, la lésion peut s'accentuer davantage, l'insuffisance sanguine substituant peu à peu l'altération matérielle au désordre dynamique. Ainsi dans l'anémie qui dépend de la grossesse, l'akinésie est quelquefois elle-même le produit de la dyscrasie sanguine; alors tout rentre dans l'ordre, en général, avec la fin de la gestation (Jaccoud). Mais il n'en est pas toujours ainsi : la paralysie peut se maintenir après la disparition de sa cause première; c'est que l'altération survenue dans la nutrition de la moelle a provoqué la nécrose de cet organe, comme on le voit chez la femme dont Smoler a recueilli l'histoire. Sandras (*Des diverses espèces de paraplégies;* in *Gaz. des Hôp.*, 1853) explique par le ramollissement de l'axe spinal, les paralysies qui apparaissent précisément dans les chloroses et les anémies avancées; Eisenmann (*Leistungen in der Pathologie des Nerven-Systems*; in *Canstatt's Jahresbericht* für 1853), reconnaît aussi qu'un ramollissement médullaire surgit parfois dans la période ultime des chloroses rebelles.

Toutes les fois que le sang est vicié par l'introduction de poisons étrangers ou par l'altération de ses principes immédiats, dans toutes les toxico-hémies, dans toutes les septicémies, on voit survenir des paralysies qui se comprennent le plus souvent par la modification apportée à la nutrition des centres nerveux; si l'action directe de l'agent délétère a pu suspendre ainsi les propriétés fonctionnelles de l'organe, il est vraisemblable qu'il doit transformer aussi la composition chimique de sa substance, et que des nécroses de la moelle sont plus d'une fois le véritable motif des troubles qui frappent alors l'innervation motrice ou sensitive. On doit à Russdorf un cas d'atrophie médullaire amené par la maladie de Bright; mais la plupart des autopsies sont muettes à cet égard, et c'est à l'observation ultérieure à décider si beaucoup de ces paralysies par empoisonnement, ne tiendraient pas à la régression des éléments médullaires.

Enfin, les lésions les plus diverses de l'encéphale et de la moelle entraînent, nous l'avons vu, la production de ramollissements secondaires dans diverses parties de l'axe spinal. Par la première de ces subordinations la souffrance de la moelle se trouve rattachée à la pathologie cérébrale, et vient compliquer principalement les hémorrhagies et les ramollissements du cerveau. Par la seconde, elle se mêle et s'enchaîne à une foule de lésions, tant de l'axe spinal lui-même que de ses enveloppes immédiates ou de son canal osseux; et comme parmi ces lésions la pression des vertèbres se trouve de toutes la plus efficace, le ramollissement secondaire de la moelle devient, pour ainsi dire, partie constituante d'une affection déjà bien suffisamment redoutable par elle-même, je veux parler du mal de Pott.

Symptômes. Quand on compare les descriptions morbides si complexes, qui ont été classées dans la science sous le nom de maladies de la moelle épinière, il est

aisé de détacher entre autres, de cette espèce multiple, un groupe parfaitement caractérisé de symptômes. Abstraction faite des traits relatifs à l'affection qui a provoqué la localisation spinale, cette entité nouvelle présente le tableau qui suit.

Les malades ne se plaignent d'abord que de faiblesse dans les membres, dans un bras, dans les jambes principalement; l'abaissement parallèle ou non de la sensibilité ne se traduit guère encore que par une sensation de froid ou d'engourdissement. La marche devient peu à peu plus difficile, quand c'est sur les membres inférieurs que porte l'akinésie, et, après un temps qui peut durer des mois entiers, la station debout devient impossible, la paralysie finit par devenir complète; pendant ce temps la sensibilité se perd aussi d'une manière progressive et l'anesthésie s'accentue de plus en plus. L'action de la volonté sur la vessie et le rectum est dans beaucoup de ces cas devenue impuissante, et tandis qu'on a noté des sensations subjectives de froid, le thermomètre indique souvent sur les membres paralysés une température plus élevée que dans l'état de santé (Brown-Séquard). A ces phénomènes il faut joindre comme symptômes plus rares, le ralentissement du pouls, une gêne plus ou moins considérable de la respiration, quelquefois aussi des embarras de la deglutition ou de la parole. Quelquefois encore la paralysie atteint les deux bras et les deux jambes, une dyspnée intense s'y ajoute le plus souvent, et la mort survient par l'arrêt de la respiration.

Les phénomènes d'excitation manquent donc à peu près complétement au début de cette affection spéciale, qui se caractérise presque uniquement par une perte progressive des impressions sensitives et de la motilité. On n'y trouve ni la rachialgie caractéristique d'une inflammation des méninges, ni les irradiations plus ou moins douloureuses de la méningite et de la myélite, ni la sensation de constriction abdominale ou thoracique, ni les crampes, ni les contractions fibrillaires, tremblements, convulsions, contractures, ni l'érection de la verge (B.-Séquard), ni l'augmentation de température aux membres inférieurs (le même), qui signalent à l'extérieur les phlegmasies spinales ou les diverses irritations du cordon rachidien. La différence est sur ce point nettement accusée. Quelques vagues souffrances, quelques spasmes légers; des douleurs en ceinture superficielles et incomplètes s'unissent bien parfois aux symptômes initiaux de l'espèce morbide que je spécialise, mais ne tardent pas à disparaître, en tout cas, devant l'empiétement des phénomènes de dépression.

Il n'en est plus de même à la période suivante; car on voit arriver longtemps après l'invasion du mal des douleurs périphériques assez intenses, des contractures musculaires énergiques, et l'excitation qui manquait à l'apparition des accidents survient plus d'une fois à cette époque tardive; les membres primitivement flasques deviennent alors rigides en même temps qu'immobiles, et les régions d'abord épargnées peuvent être elles-mêmes envahies par cette roideur consécutive.

Ce tableau clinique, qu'il serait superflu d'appuyer sur des exemples vulgaires, et qu'il est inutile d'accentuer, correspond à la lésion spéciale dont l'observation nécropsique nous a également permis de faire un groupe à part, au ramollissement blanc non inflammatoire de la moelle épinière. Il ne reste donc plus, pour unir définitivement les effets à leur cause, qu'à justifier par le désordre spinal ce trouble déterminé de l'innervation motrice et sensitive. C'est ce que je me propose de faire actuellement.

Toute lésion qui atteint l'axe spinal influe de deux façons sur les symptômes généraux qui en sont la suite; elle intéresse en effet les fonctions de cet organe par sa nature et par son siége.

A. Voyons d'abord le caractère que le ramollissement blanc de la moelle imposera par sa nature à la manifestation morbide.

Les douleurs périphériques, les convulsions, les contractures sont nécessairement le résultat d'une excitation qui vient attaquer les éléments nerveux et qui, pour provoquer ainsi leur action, doit avant tout respecter leur vitalité; on comprend donc que la nécrose primitive ne puisse donner lieu à des phénomènes de cet ordre. Dans les cas seulement où l'ischémie de la moelle a frappé la fonction avant de tuer l'organe, on peut concevoir des réactions passagères correspondant au répit qu'obtient ainsi son existence (*voy.* l'article *ischémie de la moelle*). En étudiant les conditions du ramollissement cérébral, Prévost et Cotard (*Études physiologiques et pathologiques sur le ramollissement cérébral*, in *Gaz. méd. de Paris*, 1866, p. 5) ont vu les altérations régressives survenir trois jours après la suppression de l'alimentation sanguine, et ont même trouvé des granulations graisseuses trente-sept heures après l'oblitération vasculaire. Sans assimiler absolument la résistance de la moelle à celle du cerveau, on peut induire au moins de cette analogie que le délai dont il s'agit ne saurait être long. De même la sensation de constriction et les autres symptômes de l'irritation spinale pourront se présenter dans une certaine mesure lorsque les foyers d'ischémie ou de ramollissement seront environnés d'une zone hypérémique. Or l'intervention éventuelle, passagère et modérée de ces causes d'excitation est en conformité parfaite avec le degré spécial et la marche particulière des phénomènes qui lui correspondent. Dans le groupe symptomatique mis en regard du ramollissement, on a vu l'innervation s'éteindre en effet directement dans bien des cas et comme d'emblée, ou ne présenter dans les autres que des oscillations passagères et des exaltations sans intensité; en revanche, les excitations qui caractérisent les autres groupes de paralysies médullaires reviennent ainsi complétement à l'irritation inflammatoire dont ils ont été, depuis Lallemand jusqu'à Todd, considérés à bon droit comme l'expression (R.-B. Todd, *Clinical Lectures on Paralysis, Certain Diseases of the Brain and other Affection of the Nervous System*, London, 1856).

Les troubles de la sensibilité générale et de l'activité locomotrice ne sont pas les seuls en rapport avec cette variété d'origine, et la distinction se poursuit jusque dans la plus minutieuse comparaison des entités cliniques en présence. Les désordres de l'innervation viscérale, par exemple, la présentent très-accentuée : ainsi, dans l'ensemble des symptômes qui correspond au ramollissement non inflammatoire, ces désordres se manifestent, à la vessie et au rectum, par l'émission involontaire des urines ou des selles, tandis que dans la classe des faits dominés par la myélite, l'incontinence de ces matières est souvent précédée par la dysurie et la constipation. De même la paralysie des vaso-moteurs, immédiate dans la nécrose, et précédée dans les irritations spinales d'un spasme qui rétrécit le calibre des vaisseaux, explique la forme différente des désordres relatifs à la circulation sanguine et à la répartition alimentaire. Dans le premier cas l'élévation, dans le second l'abaissement de la température doivent naturellement se produire. L'atrophie musculaire, que Lockart-Clarke subordonne en principe à une altération initiale du centre rachidien et qu'il a constatée dans huit observations d'atrophie par dégénérescence de la moelle épinière, les phlyctènes, eschares et autres lésions gangréneuses, que les perturbations vaso-motrices se

bornent à favoriser (Valentin), devront survenir cependant avec moins de fréquence et surtout moins de rapidité, quand la moelle est ramollie que lorsqu'elle est enflammée; c'est là ce que démontre, en effet, l'observation si étendue de Brown-Séquard.

Enfin, quand le ramollissement blanc de la moelle est ancien, nous avons vu qu'on pouvait retrouver sur les confins du processus une hypergénèse des éléments conjonctifs. De même que la nature nécrosique de la lésion nous a fait comprendre l'absence ou le vague de l'excitation initiale, ainsi la production ultérieure d'une inflammation périphérique vient maintenant, en revanche, légitimer leur apparition tardive.

B. Par son siége, le ramollissement blanc de la moelle mêlera aussi des caractères spéciaux au retentissement fonctionnel qui est la conséquence commune des altérations portant sur les divers départements de ce centre nerveux.

Ses foyers occupent le plus souvent l'épaisseur de l'organe, et s'ils s'étendent quelquefois en plaques à sa surface, c'est toujours la substance nerveuse de la moelle et non ses enveloppes qu'ils intéressent. Or la moelle est conductrice, elle est excitable, mais elle n'est pas directement sensible. Pour ce qui est de la substance grise, c'est là une vérité qui n'a pas subi de contestation sérieuse depuis que Magendie l'a le premier démontrée. La sensibilité des cordons est admise, il est vrai, par la plupart des physiologistes, mais les expériences de Schiff, de Brown-Séquard et de Chauveau la rapportent à la proximité des fibres radicales qui prolongent les racines postérieures ; elle n'est donc qu'une conséquence de l'excitabilité de ces cordons, et il n'y a pas, en réalité, de perception locale. Par suite, les lésions de la substance médullaire pourront irradier des douleurs à distance sans en faire éprouver sur place, et seule la souffrance des méninges pourra réaliser une véritable sensation rachidienne. Ainsi la nécrose de l'axe spinal, en se limitant à sa substance nerveuse, explique l'absence de la rachialgie, qui est au contraire le symptôme banal de la méningite, cette compagne habituelle de l'inflammation médullaire.

Si la dégénérescence régressive porte sur les couches antérieures de la moelle, elle interrompt le courant cérébral dans tout le segment inférieur de cet organe en frappant la motilité volontaire dans toutes les régions que ce segment innerve; elle supprime, en plus, le courant excito-moteur dans toute la portion altérée en abolissant, par conséquent, la totalité des mouvements dans les parties du corps qui lui correspondent. Si la lésion est unilatérale, ses effets se mettront en rapport avec les nouveaux dégats apportés dans l'appareil compliqué de l'innervation rachidienne, et se répartiront, comme je l'ai déjà indiqué à l'occasion de ses troubles ischémiques, où cette nouvelle distribution se présente quelquefois. Mais en décrivant ces derniers j'ai montré qu'ils devaient, par leur nature, intéresser la totalité de chaque moitié de la moelle, tandis que les foyers de ramollissement peuvent conserver de petits diamètres et se restreindre à une fraction des segments latéraux. De là certaines réserves ou certaines lacunes dans le retentissement des symptômes nerveux qui les distinguent de l'ischémie spinale et souvent en même temps des lésions irritatives de la moelle, dont la plupart ont aussi une plus grande tendance à s'étendre.

Quand le siége de ces foyers étroits est dans la partie antérieure des segments latéraux, les troubles de la sensibilité font défaut; cela se comprend sans peine. Si, au contraire, la lésion résidait dans les cordons postérieurs, intéressant ou non

les cornes grises juxtaposées, le retentissement symptomatique serait nul; ceci demande une explication. On sait que l'altération de ces parties est le siége anatomique de l'ataxie locomotrice; mais le résultat de toutes les recherches relatives à cette dernière maladie, c'est que la sclérose spinale est elle-même le caractère exclusif de sa lésion dominatrice (Duchenne, Topinard, Jaccoud). Ce privilége paraît d'abord étrange, puisque la sclérose ne produit l'ataxie qu'en interceptant les excitations réflexes et sensitives, comme toute lésion des cordons postérieurs paraît susceptible de le faire; mais il tient à cette circonstance toute simple que pour entraver la coordination motrice, l'altération de la substance médullaire doit occuper une hauteur assez considérable du système spinal postérieur, à la région lombaire, par exemple, la totalité du renflement crural (Jaccoud), tandis qu'elle doit en même temps se borner en largeur et respecter les régions antérieures du système spinal. Si cette dernière condition est enfreinte, l'apparition de la paralysie masque naturellement les troubles de la coordination, et si la première n'est pas observée, le passage des impressions sensitives est suffisant pour permettre les coordinations excito-motrices, et, à plus forte raison, les coordinations sensitivo-motrices et la conscience des sensations. Or les foyers de nécrose, qui s'élargissent à peu près également par tous leurs diamètres, ne peuvent atteindre par leurs dimensions le minimum vertical sans dépasser le maximum horizontal; de là un dilemme qui justifie mon affirmation; car si le ramollissement se limite aux couches postérieures, il laisse passer forcément le courant sensitif et ne produit, par suite, aucun trouble apparent.

Cette faculté qu'ont ainsi les foyers de nécrose de disséquer, en quelque sorte, les diverses régions de la moelle, et de se limiter à un territoire restreint, permet de concevoir encore une disposition bizarre des paralysies médullaires, à laquelle l'ischémie ne saurait guère donner lieu, et qui s'explique difficilement aussi dans la supposition d'une myélite; je veux parler de la perte de motilité qui atteint quelquefois les deux membres supérieurs avec conservation du mouvement volontaire dans les membres pelviens. La production de ce fait implique nécessairement que les deux segments latéraux, au niveau du renflement, soient à la fois touchés et respectés dans des proportions et des directions difficiles à concilier. Il faut, pour que les incitations cérébrales puissent continuer à parvenir aux deux jambes, ou bien qu'une colonne symétrique de substance blanche soit épargnée des deux côtés, ou bien qu'une couche de substance grise reste intacte entre les deux lésions latérales. Calmeil affirme par ouï-dire qu'il existe certains cas de ce genre; on peut en fournir des témoignages authentiques. Ollivier, d'Angers, en particulier, rapporte l'histoire d'un homme de trente-quatre ans, jusques-là bien portant, mais adonné aux excès sexuels, qui ressentit d'abord quelque gène dans le mouvement des bras, et bientôt en perdit complétement l'usage. Il vécut ainsi dix-sept ans, et mourut dans un état de marasme complet. A l'autopsie, on constata *une disparition de la substance nerveuse de la moelle* dans le tiers supérieur de l'organe; il est regrettable que l'auteur ne donne pas une description précise de ce foyer de ramollissement.

En outre, quand la nécrose atteindra le bulbe, comme elle n'entraîne pas nécessairement une excitation violente qui, dans la plupart des autres altérations, sera une cause d'apnée et de syncope mortelles, et comme elle peut être assez restreinte pour frapper isolément les différentes parties de ce centre complexe, on verra surgir, plus aisément et plus souvent sous son influence, des symptômes en rapport avec l'altération isolée ou diversement combinée, des éléments

nerveux qui naissent, passent et s'entre-croisent dans son épaisseur. Voici, rapidement indiquées, quelles seront ces manifestations spéciales :

1° Si l'altération intéresse les origines médullaires des nerfs faciaux et hypoglosses qui se faufilent dans le bulbe au milieu des fibres spinales, on aura des troubles de la motilité dans les muscles de la langue ou de la face, du côté correspondant au siége de l'altération. Comme les fibres constitutives des faisceaux blancs de la moelle seront, alors, toujours plus ou moins affectées, il s'y joindra, dans une proportion variable, des troubles du mouvement au tronc et aux membres, répartis comme je vais le dire.

2° Selon que seront touchées ensemble ou séparément, même d'un seul côté, les fibres des faisceaux qui subissent l'entre-croisement, et celles qui lui échappent, il surviendra des troubles de la motilité volontaire dans les deux côtés du corps, ou bien dans un seul qui pourra être le côté opposé ou le côté correspondant à la lésion. De là, ces paralysies *croisées* ou *alternes* étudiées dans les mémoires de Millard (*Bulletin de la Société anatomique*, mai 1856, p. 217), et de Gubler (*Mémoire sur les paralysies alternes en général, et particulièrement sur l'hémiplégie alterne avec lésions de la protubérance.* Paris, 1859).

3° Des troubles directs de la sensibilité, si la lésion intéresse ou comprend les corps restiformes et les couches postérieures du bulbe.

4° Des troubles de l'innervation viscérale, mais surtout des troubles des vasomoteurs, dont les centres d'activité sont situés dans le bulbe (Schiff, Schröder van der Kolk) et qui, lésés en masse, nous expliquent les variations de la température générale, et isolément affectés, les troubles de la circulation dans les différents organes. Il est probable que les centres indépendants qui régissent, par leur action sur les vaisseaux, les fonctions des divers viscères, sont tous localisés au niveau du quatrième ventricule (Luys) ; en tout cas, il faut y placer celui qui tient sous sa dépendance les capillaires hépatiques (C. Bernard), et attribuer à son altération la production du diabète. Des exemples nombreux, signalés par Luys, Martineau, Frerichs, Broca, Fauconneau-Dufresne, mettent désormais à l'abri de toute réfutation les relations de la glucosurie avec l'altération et, en particulier, le ramollissement du quatrième ventricule.

5° Il ne faut pas oublier qu'un processus inflammatoire surgit quelquefois dans une période avancée à l'entour du foyer de nécrose. Je n'ai pas à revenir sur sa genèse, mais je dois signaler que la région bulbaire n'en saurait être exempte. A un moment donné, des phénomènes d'excitation pourront compliquer, par conséquent, les troubles nerveux que je viens d'énumérer. Si l'on accorde à Schröder van der Kolk que les convulsions épileptiques tiennent à l'excitabilité directe ou transmise de la moelle allongée, rien ne s'oppose théoriquement à ce qu'on reconnaisse encore les conditions requises pour la production de ces troubles spéciaux, à la circonstance particulière dont il est question. Elle n'est pas seulement en effet, pour la substance nerveuse, un motif d'excitabilité, mais une cause même d'excitation. L'appui de l'observation ne manque pas, d'ailleurs, absolument à cette manière de voir ; en interprétant avec plus d'exactitude histologique le signalement des lésions trouvées en si grande abondance dans le bulbe des épileptiques, par Boucher et Cazauvielh, Esquirol, Amussat, Calmeil, etc., il est probable, en effet, qu'on rencontrerait parmi elles un certain nombre de ramollissements primitivement nécrosiques Du reste, Bouchard attribue, lui aussi, à la sclérose qui complique les ramollissements secondaires au niveau de la moelle allongée, la production d'accès épileptiformes, en appuyant

son opinion sur la fréquence de ces accès chez les enfants atteints d'hémiplégie, ou chez les vieillards frappés de ramollissement cérébral.

Nous arrivons ainsi par une transition naturelle aux effets produits par les ramollissements secondaires de la moelle. Ces altérations apparaissent, on s'en souvient, autour d'une lésion, initiale et différente, soit du cerveau, soit de l'axe spinal ; laissant de côté toute la manifestation qui relève du désordre anatomique primitif, il faut se demander quels traits nouveaux, quelles complications spéciales la dégénérescence consécutive du cordon rachidien vient apporter à l'expression de la maladie.

Lorsque, à la suite d'une hémorrhagie cérébrale ou d'une compression de la moelle, par exemple, vers une époque fixée par Bouchard au sixième jour, les fibres nerveuses détruites dans leur continuité commencent à subir l'atrophie régressive, ce surcroît d'altération, si intéressant au point de vue de l'anatomie pathologique, ne peut ajouter de son chef aucun trouble particulier à l'ensemble des symptômes, puisque l'élément affecté ne comptait plus pour rien dans les rouages de l'organisme. La nouvelle cause morbide reste donc, à cette heure, toute négative, et, en effet, cette période du mal se signale précisément à l'extérieur par un calme relatif. C'est le moment où viennent de cesser les phénomènes d'excitation du début et, en particulier, les contractures des muscles ; et on pourrait même, avec Gubler, attribuer ce répit à la survenance du ramollissement, qui rend les conducteurs nerveux insensibles à l'irritation dont leur bout périphérique était l'objet dans le foyer initial.

Toutefois, pour qu'il puisse en être ainsi, les fusées de ramollissement qui portent si loin du point de départ doivent scrupuleusement respecter sur leur trajet les fibres qui n'ont pas été compromises au début ; mais c'est précisément ce qui a lieu. Quand la substance blanche de la moelle est le siége d'un ramollissement ascendant, les colonnes qui le représentent se tassent de plus en plus, on l'a vu, vers les angles postérieurs de l'axe spinal, et l'intégrité des fibres qui s'ajoutent successivement aux cordons, justifie le maintien de leurs actes fonctionnels. De même, la dégénérescence descendante se limite dans les faisceaux antérieurs à une place constante, elle s'amincit d'autant plus qu'elle s'éloigne davantage de la lésion primitive, et respecte, en conséquence, par une dissection qui n'est pas sans enseignements pour l'anatomie, toutes les fibres qui l'accompagnent depuis le début, ou qui s'ajoutent à elle pendant le trajet.

Plus tard, nous le savons encore, le processus nécrosique se complique d'une hypergénèse conjonctive collatérale. C'est à elle qu'il est maintenant très-légitime de rapporter l'apparition des contractions tardives, si fréquentes, en particulier, dans les lésions cérébrales anciennes. Dans les lésions primitives diverses de la moelle, principalement lorsque cet organe est comprimé, on voit aussi survenir à une époque éloignée des premiers accidents, de la contracture musculaire et d'autres phénomènes d'excitation (Louis, Cruveilhier). Ces phénomènes d'excitation s'observent dans des cas où l'autopsie révèle l'existence d'une sclérose consécutive elle-même autour des foyers du ramollissement secondaire : la raison anatomique à laquelle Bouchard les subordonne, se trouve donc justifiée par les faits, comme elle l'était par le raisonnement.

TRAITEMENT DU RAMOLLISSEMENT NON INFLAMMATOIRE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE. Diverses affections peuvent avoir favorisé ou déterminé cette localisation médullaire; leur amélioration ou leur guérison importe évidemment dans une forte mesure au traitement des troubles nerveux qui en résultent, pour empê-

cher au moins l'extension du mal que leur suppression ne saurait plus guérir ; mais l'énumération des moyens propres à les combattre rentre dans l'étude particulière de chacune d'elles, et n'est pas comprise dans le cadre de celle-ci. Il faut en rejeter également l'indication des soins que réclament les fonctions et les organes affectés par la dégénérescence régressive de la moelle épinière ; ces questions, non moins graves, trouveront leur place à propos du traitement général des paralysies. L'altération seule dont l'axe spinal est le siége, doit former ici l'objectif de notre thérapeutique.

Si Romberg a cru devoir interdire toute espérance aux malheureux atteints de phthisie dorsale, ce genre morbide dont les Allemands, avant Duchenne, n'avaient pas su isoler les espèces, ce n'est certes pas devant la destruction absolue des éléments de la moelle, devant la fonte et la disparition de son tissu, caractérisant parmi elles la nécrose spinale, que l'on peut atténuer sérieusement la sévérité de ce pronostic.

Que la gravité du trouble extérieur soit plus ou moins considérable, que le danger dont cette lésion menace l'existence soit plus ou moins imminent, en dehors des palliatifs par lesquels on s'efforcera de suppléer aux défaillances fonctionnelles, quel moyen avons-nous de réparer la substance nerveuse et de remettre ses éléments en état de travailler? Waller avait un instant pensé que les tubes nerveux pouvaient se reproduire de toute pièce. Si les expériences de Schiff, Philipeaux et Vulpian ont réfuté cette opinion, elles ont établi du moins que ces fibres se réparent. Dans un nerf réséqué il s'établit un bourgeonnement du bout central vers le bout périphérique, et quand cette partie du nerf est atteinte, il se produit une restauration de ses éléments altérés. Ces succès physiologiques pleins d'intérêt donnent, il est vrai, le droit de prétendre qu'une restauration de même nature pourra combler les lacunes creusées dans la moelle par la nécrose pathologique. Certaines améliorations survenues dans des paralysies anciennes chez l'adulte, portent même quelques observateurs à supposer que les tubes nerveux de la moelle s'étaient reproduits comme ceux des nerfs périphériques (Triboulet, Charcot, Bouchard). Il me répugne de combattre cette foi généreuse qui console le malade et encourage le praticien ; mais je dois à la vérité d'observer que les conditions de l'animal auquel on soustrait un fragment de nerf ne sont pas reproduites chez le sujet dont la moelle est affectée naturellement de nécrose ; ici, le plus souvent, les causes qui ont amené la mort de l'élément nerveux combattront avec bien plus d'efficacité son retour à la vie. Du reste, alors même que la rareté de ces hasards heureux n'en rendrait pas l'attente illusoire, il y aurait toujours à trouver les moyens de provoquer, de favoriser pour le moins, cette résurrection histologique. L'hygiène et la médication réconfortantes que recommande l'expérience traditionnelle, luttent plutôt contre l'envahissement des symptômes et la souffrance générale de l'économie qu'elles n'appellent sur l'axe spinal une éventualité de restauration aussi problématique. Le phosphore n'a été également conseillé dans les paralysies qu'en sa qualité d'excitant diffusible, et son inefficacité reconnue ne permet pas, d'ailleurs, de le faire intervenir dans la reconstitution de la substance nerveuse dont il fait partie. Ainsi le désordre de la moelle peut être considéré comme définitif, et en tout cas il ne nous appartient pas de réparer la perte qu'il représente.

Mais il reste à empêcher les empiétements de la nécrose et à garantir au moins le sujet contre de nouvelles atteintes qui rapprocheraient le terme souvent indéfini de son existence. Si le traitement du symptôme définitif et de la cause initiale

ont encore ici leur degré supérieur d'importance, le traitement de la lésion n'est plus, peut-être, tout à fait aussi impuissant. Sans doute je ne comprends guère l'emploi de la strychnine, le décubitus dorsal et les douches froides, conseillés contre le ramollissement non inflammatoire de la moelle; je ne trouve pas que la congestion de cet organe si rationnellement recherchée par ces moyens contre l'ischémie soit un élément sérieux de provocation pour les actes plastiques, et je crains au contraire qu'elle devienne une cause d'hémorrhagie, de fluxions et même de phlegmasies collatérales, complications auxquelles on sait les foyers dont il s'agit essentiellement prédisposés. Ce sont justement ces complications inflammatoires qui, lorsqu'elles n'amènent pas la formation d'un kyste protecteur, entraînent sur place de nouveaux dégâts et au loin de nouveaux désordres; c'est elles donc qu'il faut surveiller, prévenir, et quelquefois combattre. N'est-ce pas à leur qualité d'altérants, à leur intervention dans les actes de l'histogénèse, intervention réclamée précisément par l'indication précédente, que les mercuriaux et les sels potassiques doivent d'avoir été essayés en des cas semblables? N'est-ce pas en vertu des mêmes propriétés que l'iodure de potassium produirait les bons effets auxquels il doit à son tour d'avoir été recommandé dans ces circonstances par Brown-Séquard? Dans la méningite granuleuse et tuberculeuse, ce médicament a paru quelquefois utile ; le rôle médicateur qu'on lui demande est ici de la même nature. La bouffée congestive qu'il détermine vers les centres nerveux n'est sans doute, dans aucun de ces cas, exempte d'inconvénients; peut-être conviendrait-il, dans celui qui nous occupe, de donner aussi l'iodure à doses minimes et de l'associer à des quantités plus fortes de bromure (Gubler). De même si le nitrate d'argent dont Charcot et Vulpian avaient préconisé les effets dans l'ataxie locomotrice tenait à cet égard des promesses jusqu'ici de plus en plus éludées, comme ce sel agirait alors aussi par sa propriété de modérer l'activité nutritive des tissus et d'arrêter par conséquent l'hypergenèse de la névroglie, on pourrait lui demander les mêmes services contre la sclérose consécutive qui se produit quelquefois autour des foyers de ramollissement médullaire.

On voit à quelle pénurie, à quelles hésitations, à quelles réserves, se trouve réduite la thérapeutique du ramollissement médullaire. La connaissance du mal nous impose plutôt l'abstention que l'activité. « J'ai visité, dit Jaccoud, les stations thermales les plus riches en paraplégies chroniques; j'ai vu Ragatz, Wildbad, Gastein ; là j'ai interrogé bon nombre de patients dont la myélite était compliquée de cautères ou de moxas, et je n'en ai pas rencontré un seul qui eût constaté la moindre amélioration à la suite de ce traitement rigoureux ; ces résultats négatifs concordaient si bien avec ceux que j'avais obtenus sur mes propres malades, que depuis lors j'ai totalement renoncé à l'emploi de ces moyens, comprenant le séton dans la même exclusion » (*Traité de Pathol. interne*, Paris, 1870, t. I, p. 528). Ces dérivatifs, sans effet sur la sclérose et le ramollissement de la myélite chronique, seront-ils plus puissants, en vérité, contre la nécrose directe et primitive de la moelle? Si donc la réparation d'un aussi profond dégât est au-dessus de nos forces, évitons d'ajouter volontairement au désordre, et puisqu'il nous est interdit d'être utile, gardons-nous pour le moins de nuire. ÉMILE BERTIN.

BIBLIOGRAPHIE. — BRERA (V.-L.). *Della rachialgite. Cenni pathologici.* Livourne, 1810. — COPLAND. *Observations on the Symptoms and Treatment of the Diseases of Spine.* London, 1815. — RACHETTI (V.). *Della struttura, delle funzioni e malattie della midolla spinale* Milano, 1816. — CROUZIT. *Recherches sur les altérations de la moelle épinière à la suite des fièvres adynamiques et ataxiques.* Th. de Paris, 1827, n° 139. — CALMEIL. *Anatomie, physiologie et pathologie de la moelle épinière.* In *Journal des progrès des*

sciences et des institutions médicales. 1828, t. XII, p. 133. — Hutin. *Recherches et observations pour servir à l'histoire anatomique, physiologique et pathologique de la moelle épinière*. In *Nouvelle Bibliothèque médicale*, février 1828. — Bouley (H.). *De maladies de la moelle épinière et de ses enveloppes chez le cheval*, 1830. — Vogt. *Ueber die Erweichung des Gehirns und Rückenmarkes*. Heidelberg und Leipzig, 1840. — Calmeil. Article *Maladies de la moelle*. In *Dictionnaire de médecine en 30 vol.*, t. XX, p. 33. — Monneret et Fleury. *Compendium de méd. pratique*. Paris, 1836-46; art. *Ramollissement de la moelle*, t. VI, p. 97. — Charcot et Turner. *Exemple d'atrophie cérébr. avec atrophie et dégénération dans une moitié du corps*. In *Comptes rendus de la Soc. de biolog.*, 1852, p. 19. — Sandras. *Des diverses espèces de paraplégies*. In *Gaz. des hôp.*, 1853. — Durand-Fardel. *Note sur deux observ. de ramoll. du bulbe rachidien*. In *Gaz. méd. de Paris* 1854. p. 521. — Walford. *Softening of the Spinal Cord*. In *Associat. Med. Journ.*, 1854. — Turck (L.). *Ueber secundäre Erkrankung einzelner Rückenmarksstränge und ihre Fortsetzungen zum Gehirne*. In *K. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien; mat.-nat. Classe*, März 1851, Juni 1853 und Mai 1855. — Du même. *Ueber Degeneration einzelner Rückenmarksstränge*. In *K. k. Acad. der Wissenschaften zu Wien; mat.-nat. Classe*, 1856. — Turner. *De l'atrophie partielle ou unilatérale du cervelet, de la moelle allongée et de la moelle épinière, consécutive aux destructions, avec atrophie, d'un des hémisphères du cerveau*. Th. de Paris, 1856. — Leudet. *De l'influence des mal. cérébr. sur la prod. du diabète*. In *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1857. — Gubler. *Du ramollissement cérébr. atroph., envisagé comme lésion consécutive à d'autres affections encéphaliques*. In *Arch. gén. de méd.*, 1859, t. II, p. 31. — Fauconneau-Dufresne. *De l'influence du système nerveux dans la product. du diabète*. In *Gaz. hebd.*, 1860. — Luys. *Diabète dans un cas de lésion du quatrième ventricule*. In *Gaz. méd.*, 1860. — Martineau. *Altération du plancher du quatrième ventricule chez un sujet diabétique*. In *Gaz. hebd.*, 1861. — Cornil. *Note sur les lésions des nerfs et des muscles liées à la contracture tardive et permanente des membres dans les hémiplégies*. In *Bull. et mém. de la Soc. de biologie*, 1863. — Leyden. *Die graue Degeneration der hinteren Rückenmarksstränge*. Berlin; 1863 — Smoler. *Paralysis universalis in gravida. Emollitio medullæ spinalis*. In *Œsterr Zeitschr. für prakt. Heilkunde*, 1863. — Bouchard (Ch.). *Des dégénérations secondaires de la moelle épinière*. In *Arch. gén.*, 1866, t. I, p. 272, 441, 561; t. II, p. 273. — Lockhart Clarke. *On the Morbid Anatomy of Nervous Centres*. In *Lancet*, sept. 1866. — Von Russdorf. *Progressive Rückenmarksatrophie. Morb. Brightii*. In *Deutsche Klinik*, 1866, n° 40 et 49. — Fromman. *Untersuchungen über die normale und pathol. Anatomie des Rückenmarkes*. Iena, 1867. — Lockhart-Clarke. *On a Remarkable Case of Extreme Muscular Atrophy with Extensiv Disease of the Spinal Cord*. In *Med. Chir. Transact.*, 1868, t. LI, p. 250. — Morris (J.-C.). *Case of the Late Dr Pennock*. In *Amer. Journ. of Med. Science*, July 1868, p. 138. — Barth (H.-Otto). *Ueber secundäre Degeneration des Rückenmarks*. In *Arch. der Heilkunde*, 1869, S. 443. — Kern (W.-W.). *Softening of the Spinal Cord, Rigid and Persistent Contraction of Flexors of Lowers Extremities*. In *Americ. Journal of Med. Sc.*, July, p. 129. — Kesteven (W.-B.). *Note of a Peculiar Form of Granular Denegeration observed in a Medulla Oblongat*. In *Med. Chir. Review*, April 1869, p. 492 — Westphal (C.). *Ueber künstlich erzeugte secundäre Degeneration einzelner Rückenmarksstränge*. In *Arch. für Psychologie und Nervenkrankheiten*, 1870, Bd. II, S. 374 et *Virchow's Arch.*, 1870, Bd. XLVIII, S. 516. — Cornil et Ranvier. *Manuel d'histologie path*. Paris, 1869-73. Article : *Ramollissement de la moelle*, p. 629.

Pour les noms suivants . Abercrombie, Ollivier (d'Angers), Eisenmann, Wunderlich, Romberg, Brown-Séquard, Cohn, Pinel (P.-C.), Smith, Worms, Jaccoud (S.), Panum, Luys, Feltz, Muller (Wilh.), voir la bibliographie de l'article Anémie et ischémie de la moelle épinière.

E. B.

VII. Hémorrhagies rachidiennes. Les hémorrhagies de la moelle épinière forment encore un sujet fort obscur tant au point de vue de la pathogénie que de l'anatomie pathologique et de la symptomatologie. Il serait fort difficile de choisir parmi les observations assez nombreuses que l'on possède de semblables hémorrhagies des cas que l'on puisse réunir en groupes naturels. La seule division possible est celle qui repose, nous ne dirons pas sur l'anatomie pathologique, mais simplement sur l'anatomie normale.

Il est des hémorrhagies qui siégent exclusivement dans la moelle épinière ellemême. D'autres, ayant leur siége principal et primitif dans cet organe, se répandent soit dans le tissu sous-arachnoïdien, soit même dans la cavité arachnoïdienne.

C'est à ces hémorrhagies où le sang s'est déversé exclusivement ou primitivement dans le tissu de la moelle qu'il convient de réserver le nom d'hémorrhagies de la moelle ou d'hématomyélies.

D'autres hémorrhagies rachidiennes n'intéressent pas la moelle, elles siégent en dehors d'elle. C'est à ces cas, de beaucoup les plus nombreux, qu'on a donné le nom d'hématorachis. Mais ce groupe est trop complexe et réunit des cas tout à fait disparates. Il convient, par une analyse analogue à celle qui a permis de classer les hémorrhagies cérébrales, de distinguer les hémorrhagies sous-arachnoïdiennes, les hémorrhagies intra-arachnoïdiennes et les hémorrhagies de la dure-mère, qui ne doivent pas être confondues avec les précédentes. Ce sont là les hémorrhagies méningées.

Il serait abusif de faire rentrer dans cette catégorie les hémorrhagies qui siégent en dehors de la dure-mère dans le canal rachidien, et qui n'ont le plus souvent aucune relation pathogénique avec les altérations des méninges. C'est à ces hémorrhagies extra-méningées qu'on pourrait restreindre la désignation d'hématorachis.

Nous admettrons donc parmi les hémorrhagies rachidiennes trois grandes variétés : l'hématorachis, les hémorrhagies méningées et l'hématomyélie.

A. Hématorachis. De toutes les hémorrhagies rachidiennes, l'hématorachis ou hémorrhagie extra-méningée est celle qu'on rencontre le plus fréquemment. Elle reconnaît des causes multiples, et sa pathogénie n'est faite que pour quelques cas exceptionnels. Quant à ses symptômes, ils sont fort mal connus et se confondent souvent avec ceux de la maladie protopathique qui a déterminé ultérieurement l'effusion du sang dans le canal rachidien. Nous allons entreprendre l'étude de cette affection en nous basant sur cinquante-six observations empruntées à divers auteurs.

Quelle que soit la cause qui détermine l'irruption du sang dans le canal rachidien, l'hémorrhagie a tendance à devenir diffuse. Le tissu cellulo-adipeux très-lâche qui sépare la dure-mère du canal osseux ne peut pas mettre obstacle à l'extension de l'hémorrhagie qui ne se trouve limitée qu'à la région cervicale où la dure-mère contracte des adhérences avec le périoste. Il en résulte que le foyer sanguin se répandant facilement en surface forme rarement tumeur, et que si l'irritation méningée est possible, on n'observe que très-rarement des signes de véritable compression.

D'autre part, l'abondance des plexus veineux de la région et l'extrême fragilité des vaisseaux renfermés dans le canal constituent une prédisposition à la rupture. Ces veines, très-improprement nommées sinus rachidiens, n'ont qu'une analogie avec les sinus de la dure-mère ; leur cavité est traversée par des brides filamenteuses et non interceptée par de véritables valvules. Elles s'affaissent facilement et peuvent être aisément distendues à l'opposé de ce qu'on observe pour les véritables sinus. Elles en diffèrent encore par leurs très-nombreuses anastomoses avec le système veineux extra-vertébral soit pariétal, soit viscéral, soit thoracique, soit abdominal. Cette circonstance, qui tend à rendre la stase veineuse impossible à l'état physiologique, et par conséquent à neutraliser les influences qui pourraient provoquer une rupture, exerce pourtant dans certaines conditions une action fâcheuse. C'est ce qui arrive quand la circulation de la veine cave inférieure est entravée. Le sang reflue alors vers le canal rachidien par les anastomoses des plexus veineux de cette cavité avec les veines lombaires, et retourne au centre au-dessus du diaphragme par les anastomoses avec les intercostales. C'est ce qui

arrive encore quand un effort violent expulsant le sang des veines musculaires et empêchant l'afflux vers le thorax ou vers l'abdomen, par suite de l'augmentation de tension des gaz de ces cavités, détermine un reflux vers les veines rachidiennes, qui se distendent outre mesure en faisant remonter vers la cavité crânienne le liquide céphalo-rachidien. Cet abord exagéré du liquide céphalo-rachidien dans le crâne expulse vers le cou ou vers la face le sang de cette cavité, et l'on voit ainsi dans l'effort violent, en même temps que la turgescence du cou et de la face, l'anémie cérébrale et l'hyperhémie de la moelle. Cette singulière répartition du sang s'observe surtout dans l'attaque épileptique, où l'on voit souvent, en même temps que l'état exsangue de l'encéphale, le piqueté hémorrhagique de la face et l'hématorachis.

Ces particularités anatomiques et physiologiques des veines sont les seules circonstances qui nous semblent devoir être signalées à titre de conditions pathogéniques favorables à la production de l'hématorachis.

Avant d'aborder l'étude de cette hémorrhagie, nous devons faire, après M. Hayem, une remarque qui nous paraît mériter une sérieuse attention. Chez les sujets dont les plexus sont gorgés de sang par le fait du décubitus, les violences nécessitées par l'ouverture du rachis peuvent produire des déchirures veineuses capables de simuler l'hémorrhagie véritable. L'absence d'un coagulum fibrineux, au moins à la limite de cet épanchement artificiel, permettra d'éviter l'erreur. D'autre part, on a donné comme des exemples d'hématorachis des cas où, après l'ablation du cerveau, une grande quantité de sang s'était écoulée par le trou occipital. De semblables faits ne peuvent pas compter comme des hémorrhagies démontrées.

Étiologie. L'hématorachis a été rencontrée plus fréquemment chez les individus du sexe masculin. On l'a observée à tous les âges, mais elle est plus fréquente dans le jeune âge et plus particulièrement chez le nouveau-né, ce qui tient sans doute à la plus grande fragilité que M. Virchow a signalée pour les vaisseaux jeunes.

Les causes occasionnelles sont nombreuses. Le fait d'être resté couché sur l'herbe humide a été signalé en dehors de toute influence rhumatismale (Gintrac). Dans un autre cas (Crouzit), il s'agit encore d'un refroidissement. Dans ce cas, les invaginations multiples de l'intestin grêle rencontrées à l'autopsie étaient sans doute plutôt l'effet que la cause de l'hémorrhagie rachidienne. Le traumatisme peut jouer un rôle dans la production de l'épanchement sanguin. Un enfant lancé par une escarpolette rencontre un obstacle qui le frappe au front, et renverse violemment la tête en arrière. L'hématorachis eut alors sans doute pour cause une subluxation de la colonne cervicale (J. Heavisich). Dans un autre cas, la cause est une chute sans lésion de la colonne (Chalvet). Citons encore un effort violent pour soulever un fardeau (Chevalier) et les efforts de l'accouchement (Lévy). A côté de l'hématorachis suite d'effort, il convient de citer celles qui surviennent dans les affections convulsives. Le tétanos vient en première ligne. Elle a été observée dans le tétanos traumatique par M. Joffroy dans deux cas : c'étaient des enfants, l'un de douze, l'autre de onze ans. On la voit aussi indiquée comme lésion du tétanos spontané par Poggi chez un individu de quarante-quatre ans, par Bellingieri chez un sujet de treize ans, par M. Bouchut chez un enfant de trois ans. C'est surtout dans le tétanos des nouveau-nés qu'elle a été fréquemment rencontrée (Abercrombie, Elsaesser, Matuzinski, Thore), dans vingt-deux cas au moins. Cette fréquence ne suffit pas pour faire de l'hémorrhagie rachidienne la cause du tétanos des nouveau-nés ; malgré sa fréquence, elle fait souvent défaut.

Matuzinski ne l'a vue que seize fois sur vingt-cinq cas. Le tétanos des nouveau-nés, d'après M. Parrot, devrait être considéré comme une encéphalopathie urémique, l'hémorrhagie rachidienne n'étant qu'une conséquence des convulsions. Dans le tétanos artificiel produit par la strychnine, on a signalé plusieurs fois les hémorrhagies méningées ; mais l'hématorachis ne paraît pas démontrée dans ce cas, malgré une observation de Fuller. Dans ce cas, indépendamment de l'action toxique de la strychnine, il faut tenir compte de ce fait qu'il s'agissait d'un enfant de neuf ans atteint de chorée rhumatismale avec maladie du cœur.

Les attaques epileptiques peuvent également provoquer l'hématorachis (Lélut, Parchappe). Boulland l'a signalée chez un individu de 15 ans, atteint de tumeur cérébelleuse avec accès épileptiformes. Peut-être dans l'épilepsie se développe-t-il une lésion de la dure-mère, qui prépare ou facilite l'hémorrhagie ; en effet, chez deux épileptiques aliénés, M. Charpy a signalé une pachyméningite spinale externe hémorrhagique.

Indépendamment du cas de Fuller, cité plus haut, l'hématorachis a été signalée dans la chorée par M. Botrel. Les maladies de la moelle épinière paraissent dans quelques cas, capables de provoquer l'hémorrhagie extra-méningée. Ollivier d'Angers, l'a observée chez un enfant de 22 mois, atteint de myélite scléreuse à la partie supérieure de la moelle et de myélite aiguë diffluente à la partie inférieure. Hache l'a signalée, chez un enfant de 9 ans, atteint de méningite cérébro-spinale sporadique.

Les autres affections du système nerveux, ne paraissent exercer qu'une influence fort douteuse. Nous avons cité un cas de tumeur du cervelet; nous citerions encore un cas de périencéphalite, rapporté par M. Calmeil, si la réalité de cette périencéphalite, nous semblait ressortir des détails de l'autopsie. Comme exemples d'hématorachis, survenant dans le cours de maladies étrangères au système nerveux, signalons un cas, rapporté par Boscredon, où elle a compliqué une péritonite menstruelle, chez une fille de 15 ans, et les faits de Crouzit et de Hornung, où une semblable complication est survenue dans le cours de la fièvre typhoïde.

Mentionnons enfin, l'observation de MM. Blache et Isambert, où l'hémorrhagie est survenue chez un garçon de 13 ans, atteint de leucémie.

A part ce dernier cas, où la rupture des capillaires s'est probablement effectuée suivant le mécanisme indiqué par MM. Ollivier et Ranvier, pour les hémorrhagies leucémiques, on sait fort peu de chose touchant la nature des vaisseaux, qui fournissent le sang dans les hémorrhagies qui nous occupent. Il est cependant probable, d'après les considérations indiquées plus haut, qu'il est versé par des veines rupturées. Ce fait est surtout probable, dans ce cas de Levy, où l'hématorachis a été provoquée par le travail de l'accouchement ; les veines rachidiennes étaient variqueuses.

Mais la rupture même n'a jamais été reconnue. Elle ne l'a été du moins, que dans deux cas tout à fait exceptionnels, où l'hémorrhagie était artérielle; ce sont deux cas d'anévrysme de l'aorte avec érosion des corps vertébraux. Dans une observation de Laennec, la rupture s'était faite entre la septième et la huitième vertèbre dorsale.

Dans un cas de Molison, le sang avait fusé dans le canal rachidien au niveau des troisième, quatrième, et cinquième vertèbres dorsales.

Indépendamment des faits que nous venons d'analyser, et sur lesquels reposent les notions très-incomplètes que nous possédons sur l'étiologie et la pathogé-

nie de l'hématorachis, on pourrait citer un certain nombre de cas, où l'on n'a pu rattacher cet accident à aucune cause morbide. Ce sont ces cas que l'on a désignés sous le nom d'hématorachis spontanées ou protopathiques.

Anatomie pathologique. Dans les hémorrhagies extra-méningées, le sang peut remplir toute la cavité rachidienne, et envelopper complétement la moelle; mais d'ordinaire il est répandu le long de la face postérieure de la dure-mère en une couche mince, qui quelquefois, forme plusieurs foyers distincts. L'épanchement siége plus souvent à la région cervicale. Dans les cas récents, le sang forme un caillot cruorique, dont les parties centrales peuvent cependant être encore liquides. Dans les cas anciens, le caillot se décolore et durcit; mais ces transformations ultérieures de l'hématorachis sont mal connues.

La dure-mère peut être rougie par imbibition. D'autres fois elle est congestionnée; elle peut même s'enflammer au point de contracter des adhérences avec l'arachnoïde. La moelle n'est que très-rarement comprimée; elle peut être congestionnée, même ramollie. Il n'est pas démontré que le sang puisse s'infiltrer le long des nerfs rachidiens.

Symptômes. Les symptômes de l'hématorachis sont fort peu connus. Souvent ces symptômes font complétement défaut; rien n'annonce pendant la vie qu'une hémorrhagie s'effectue ou s'est déjà accomplie dans la cavité du canal rachidien, et l'hématorachis n'est qu'une des surprises de l'autopsie. Plus souvent, les symptômes plus accentués de la maladie protopathique l'emportent et obscurcissent les signes propres à l'hémorrhagie rachidienne. Dans un bon nombre de cas, une confusion a été faite, en considérant au contraire l'hémorrhagie comme primitive.

On a attribué à l'épanchement des symptômes qui appartenaient à une maladie méconnue, dont l'hématorachis n'était qu'une complication.

Cela est vrai surtout pour le tétanos, surtout pour le tétanos des jeunes sujets, et plus particulièrement pour le tétanos des nouveau-nés. Les mouvements convulsifs toniques, dans ces cas, ne doivent pas être attribués à l'hématorachis, car, dans les cas manifestes de tétanos, l'hématorachis manque souvent et dans certains cas d'hématorachis primitive, même chez le nouveau-né, le tétanos peut faire défaut (Elsœsser).

Pour constituer la symptomatologie de l'hématorachis, nous avons donc dû analyser les observations où l'hématorachis a paru primitive et dégagée de toute complication. Cela se réduit à seize observations.

Ces symptômes peuvent être divisés en symptômes d'irritation et symptômes de compression. Sur les seize cas, qui servent de base à notre description, les deux ordres de symptômes ont manqué une fois. Ils se sont trouvés réunis six fois. Dans cinq cas, on trouve notés seulement les symptômes d'irritation. Les symptômes de compression existaient seuls quatre fois. On voit par là que les signes d'irritation s'observent onze fois sur seize, et les signes de compression dix fois sur seize.

Les signes d'irritation sont infiniment moins marqués que dans les hémorrhagies méningées. Très-souvent ils n'ont qu'une existence passagère, leur marche est lente, graduelle; ils ne s'accompagnent presque jamais de fièvre. Ces symptômes d'irritation sont de deux ordres : les uns intéressent la sensibilité, les autres le mouvement. Les signes d'irritation portant sur le mouvement et la sensibilité ont été observés deux fois. On a vu également deux fois, les signes d'irritation, portant exclusivement sur la sensibilité. Dans sept cas, les signes d'irritation intéressaient exclusivement le mouvement.

Parmi les troubles irritatifs de la sensibilité, signalons la douleur le long du rachis, la rachialgie, les douleurs irradiées aux membres, la sensation de constriction autour du thorax, l'hyperesthésie cutanée. Les troubles irritatifs du mouvement sont : les convulsions le plus souvent tétaniques, soit limitées aux muscles des gouttières, soit étendues aux membres ; la contracture des extrémités inférieures ; l'exaltation des mouvements réflexes ; le tremblement. Nous faisons rentrer dans cet ordre de symptômes certains spasmes vasculaires, qui ont pu provoquer plusieurs fois la syncope et même une sorte d'état apoplectique Signalons enfin, les vomissements qui de même que la syncope ont marqué parfois le début de la maladie.

Les signes de compression portent également sur la sensibilité et sur le mouvement. L'anesthésie est relativement plus fréquente que dans les compressions habituelles de la moelle épinière ; le plus souvent elle est passagère, mais quelquefois, elle persiste alors que les troubles locomoteurs ont disparu. Elle est presque exclusivement limitée aux membres inférieurs.

La paralysie a débuté subitement dans le cas d'éruption de sang dans le rachis par rupture d'un anévrysme, ou à la suite d'un violent effort. Habituellement elle est plus tardive et dépasse rarement l'état de simple parésie. Souvent enfin, elle est passagère, associée ou non à la paralysie de la sensibilité.

C'est d'ordinaire, la forme paraplégique qu'on observe ; mais on a souvent observé la paralysie des sphincters, la gêne de la respiration, la paralysie du diaphragme, l'asphyxie, la gêne de la parole et de la déglutition.

Nous avons signalé l'absence de fièvre ; ajoutons que dans un cas on a vu l'abaissement de la température (R. Jackson).

B. Hémorrhagies méningées. Les hémorrhagies méningées peuvent avoir des siéges divers. Le sang peut se répandre dans la pie-mère entre l'arachnoïde et le tissu de la moelle ; c'est l'hémorrhagie sous-arachnoïdienne. Il peut se répandre dans la cavité de l'arachnoïde, c'est l'hémorrhagie intra-arachnoïdienne. Il peut enfin se déverser dans l'épaisseur des couches superficielles de la dure-mère préalablement altérée ; c'est ce que nous décrirons sous le nom de pachyméningite spinale hémorrhagique, et dans ce cas la maladie de la dure-mère peut siéger à sa face interne ou à sa face externe.

En dehors des altérations de tissu qui peuvent jouer un rôle pathogénique dans la production des hémorrhagies méningées, on comprend difficilement le mode suivant lequel peut se produire la rupture des vaisseaux si ténus qui se distribuent à ces membranes. Il n'y a aucune analogie à établir entre les enveloppes de la moelle et les enveloppes du cerveau au point de vue de l'abondance et du volume des vaisseaux qui les parcourent. D'autre part, les conditions anatomiques signalées plus haut comme facilitant la production des hémorrhagies extra-méningées ne se rencontrent pas dans les vaisseaux situés à l'intérieur de la dure-mère.

Nous n'avons à emprunter à l'anatomie de la région qu'une considération intéressante pour l'étude des hémorrhagies méningées ; c'est la communication de la cavité rachidienne avec la cavité crânienne ; c'est l'absence d'interruption entre la grande cavité de l'arachnoïde crânienne et la cavité de l'arachnoïde rachidienne ; c'est la continuité de l'espace sous-arachnoïdien ou de l'espace ventriculaire de l'encéphale avec les mailles du tissu sous-arachnoïdien de la moelle. D'où il résulte que l'extension des hémorrhagies peut se faire d'une cavité à l'autre et que, dans bien des circonstances, c'est dans l'encéphale et non dans la moelle ou dans

ses enveloppes qu'il conviendra de rechercher l'origine du sang trouvé à l'autopsie soit dans la cavité soit à la face profonde de l'arachnoïde spinale.

Hémorrhagies sous-arachnoïdiennes. Les hémorrhagies sous-arachnoïdiennes sont relativement très-rares ; moins rares cependant que les hémorrhagies intra-arachnoïdeinnes. On peut les trouver associées. Dans quatre cas sur quinze observations le sang était répandu dans la cavité de l'arachnoïde en même temps qu'à la face profonde de cette membrane.

Étiologie. Souvent l'hémorrhagie sous-arachnoïdienne est plus apparente que réelle ; le sang n'a pas été fourni par les vaisseaux arachnoïdiens, il s'est répandu jusque sous la méninge rachidienne, mais il s'est extravasé plus haut dans l'encéphale ou dans ses enveloppes. Un tiers des cas d'hémorrhagie sous-méningée rentre dans cette catégorie. Deux faits de ce genre avaient été déjà observés par Morgagni ; M. Calmeil en rapporte un, Ollivier d'Angers en avait observé un également. Dans un autre fait rapporté par cet auteur, le sang était fourni par l'artère méningée moyenne, déchirée par un coup de fleuret à la tempe. Dans ces deux derniers faits, l'hémorrhagie rachidienne était à la fois sous-arachnoïdienne et intra-arachnoïdienne.

Pour que le sang issu d'une hémorrhagie cérébrale arrive à se répandre sous l'arachnoïde spinale, il faut que le foyer encéphalique ait dilacéré la substance du cerveau au point de produire l'hémorrhagie ventriculaire ou l'hémorrhagie sous-méningée. Pfeulfer a vu l'hémorrhagie spinale à la fois intra et sous arachnoïdienne résulter de la rupture d'un anévrysme de l'artère basilaire. Leprestre rapporte un fait d'hémorrhagie sous-arachnoïdienne produite par une ulcération de la dure-mère et de l'arachnoïde en rapport avec une carie syphilitique de la troisième vertèbre cervicale.

Le traumatisme peut jouer un rôle dans la production de cette hémorrhagie ; mais le fait n'est pas nettement établi et l'on doit tenir compte de cette remarque que dans les lésions traumatiques de la colonne, les chirurgiens n'ont noté que d'une façon tout à fait exceptionnelle les hémorrhagies des méninges. Chez un homme de 45 ans, alcoolique, observé par Clendining, la maladie débuta par une chute sans qu'il fût possible de dire si cet accident était cause ou effet de l'hémorrhagie. Dans un cas relaté par Binard, un effort violent de défécation a été manifestement la cause de l'extravasation. Parmi les autres causes, signalons la fièvre algide (Melcion) qui dans un cas a provoqué la rupture par suite de l'exagération de tension du sang refoulé de la périphérie dans les vaisseaux profonds. Enfin et surtout, l'alcoolisme et les altérations vasculaires qui peuvent accompagner la démence sénile (Calmeil, Magnan, Bouchereau).

Nous n'avons rien à dire du sexe ni de l'âge, si ce n'est que, à l'opposé des hémorrhagies extra-méningées, l'enfance ne constitue pas une prédisposition à la maladie.

Anatomie pathologique. Le sang extravasé peut être en quantité variable, formant tantôt de petites taches, de légères suffusions, tantôt des plaques plus ou moins étendues, tantôt un anneau autour de la moelle dans une région déterminée, tantôt enfin un enveloppement complet. Il ne paraît pas se répandre de préférence à la face postérieure de la moelle. Il s'étend plutôt en surface qu'en épaisseur ou ne forme saillie que dans des cas très-rares.

En dehors des cas où le sang vient de la rupture d'un gros vaisseau ou d'une hémorrhagie cérébrale, on ne sait rien sur la nature du vaisseau déchiré ou sur l'altération qui a préparé ou provoqué cette déchirure, et bien que l'inflamma-

tion des membranes paraisse constituer une prédisposition à l'hémorrhagie, il n'est nullement établi qu'il existe jamais dans ces cas une méningite hémorrhagipare. Mais l'inflammation peut se développer secondairement après l'épanchement. Cette inflammation reste toujours d'ailleurs dans des limites très-restreintes. Elle produit seulement un épaississement avec opacité de l'arachnoïde et quelquefois une accumulation de sérosité rosée dans la cavité arachnoïdienne. Dans le cas où la mort survient très-tardivement, le sang a pu disparaître en totalité ou en partie ; et s'il formait un foyer saillant, il peut montrer les modifications habituelles des caillots anciens et se montre entouré d'un épaississement du tissu qui l'enkyste en quelque sorte (W. Stroud).

Ces hémorrhagies, à part les cas où elles compliquent secondairement une hémorrhagie de la moelle elle-même, ne provoquent pas d'altération de cet organe; elles ne produisent pas une compression véritable.

Symptômes. Les faits sont encore trop rares et la plupart ont été trop mal observés pour qu'on puisse donner de l'hémorrhagie sous-arachnoïdienne une description complète et définitive ; c'est un sujet où presque tout est encore à faire. Dans un cinquième des cas, l'effet immédiat de l'extravasation a été la mort subite (Binard, Calmeil, Pfeuffer). Dans d'autres cas et environ avec une égale fréquence, la maladie débute par les vertiges, l'éblouissement, quelquefois la perte de connaissance, la céphalalgie, le vomissement, la difficulté de la station, la douleur rachidienne et certains autres symptômes que nous indiquerons. D'autres fois, le début est lent, graduel ; c'est un état de malaise, de faiblesse, de courbature, puis surviennent la roideur de la nuque, la contracture ou les spasmes douloureux, ou l'état choréiforme des membres. Souvent cependant l'intégrité du mouvement volontaire fait défaut aux membres inférieurs où l'on peut constater une paraplégie incomplète. La sensibilité quelquefois émoussée n'est jamais notablement modifiée. Enfin, on peut voir survenir la roideur tétanique du tronc ou les accès épileptiformes ; la dysphagie, la rétention d'urine, le strabisme, la gène de la respiration qui devient stertoreuse, le hoquet, l'irrégularité des mouvements cardiaques, enfin la mort, qui survient au bout de deux ou trois jours, soit inopinément, soit au cours d'une convulsion. La durée de la maladie, qui est quelquefois moindre, trois heures ou seulement quelques instants, peut être beaucoup plus longue ; on a vu les accidents s'amender ; le malade restait seulement sujet à des accès survenant de temps à autre et caractérisés par une douleur dans le dos ou dans les membres ; la mort ne survint qu'un an après le début des accidents. Dans cette hémorrhagie encore, la fièvre fait le plus souvent défaut.

Hémorrhagies intra-arachnoïdiennes. La question est encore plus obscure ; les faits sont plus rares. Ici encore il faut diviser les faits suivant que l'épanchement s'est formé sur place, ou suivant que le sang provient d'une région éloignée, le plus souvent de l'encéphale, et cette circonstance se présente dans plus de la moitié des cas connus d'hémorrhagie intra-méningée. Dans plus de la moitié des cas aussi, cette hémorrhagie coïncide avec l'hémorrhagie sous-arachnoïdienne. On pourrait même dire qu'il n'existe que deux cas d'hémorrhagie intra-arachnoïdienne primitive et sans complication d'hémorrhagie sous-arachnoïdienne (Ch. Bernard, Bergamaschi), encore dans le premier cas existait-il de l'hématorachis, et dans le second une hémorrhagie ventriculaire.

Nous ne pouvons rien dire de l'étiologie de la maladie, non plus que de sa pathogénie, et l'anatomie pathologique ne nous renseigne que sur l'abondance ou

la fluidité plus ou moins grande de l'épanchement. Quant aux symptômes, dans le cas de M. Ch. Bernard, une femme de vingt-quatre ans, après quelques jours de malaise, est frappée de perte de connaissance avec mouvements convulsifs des membres et de la mâchoire, dilatation de la pupille, roideur passagère de la nuque, conservation des mouvements volontaires, urines involontaires, pas de fièvre, diminution de la sensibilité, et à la fin roideur tétanique générale, et mort le troisième jour des accidents. Dans le cas de Bergamaschi, un homme de cinquante ans, à la suite d'une chute sur les fesses, est pris de paraplégie subite avec douleur à la partie inférieure de la colonne, contracture permanente des membres inférieurs, miction normale, puis contractions cloniques des membres supérieurs, des lèvres, des paupières, déviation de la bouche, respiration stertoreuse.

Pachyméningite spinale hémorrhagique. Nous n'avons pas à faire ici une étude complète de la pachyméningite spinale, maladie fort peu connue d'ailleurs, et dont on ne possède que de rares observations ; nous nous bornerons à signaler les hémorrhagies qui peuvent se produire dans cette maladie.

Pachyméningite spinale hémorrhagique interne. Quand il existe des néo-membranes abondantes de la dure-mère crânienne, on peut parfois les voir se continuer à la face interne de la dure-mère spinale, et ces néo-membranes peuvent être, comme dans le crâne, l'origine et le siége d'hémorrhagies. Deux faits avaient été déjà rapportés par M. Calmeil ; A. Meyer en a publié une observation très-complète, présentée par un homme de trente-trois ans vraisemblablement atteint de paralysie générale. Dans un autre cas qui a été publié par MM. Magnan et Bouchereau, c'était un alcoolique de cinquante-huit ans qui présentait en même temps que les néo-membranes hémorrhagiques de la dure-mère spinale une hémorrhagie cérébrale par rupture d'anévrysmes miliaires. Enfin M. Charpy a observé un autre cas qui est indiqué sommairement par M. Hayem : il s'agissait d'un aliéné mélancolique.

Dans l'état actuel de la science, nous ne pouvons assigner comme causes à cette maladie que la paralysie générale, l'alcoolisme et la mélancolie.

L'anatomie pathologique, encore fort incomplète, ne paraît pas différer essentiellement de celle des néo-membranes de la dure-mère crânienne. Les suffusions sanguines sont toujours fort peu considérables, et se présentent soit à l'état d'ecchymoses récentes, soit à l'état de taches pigmentaires.

Les symptômes résultent de l'irritation ou de la compression de la moelle par l'inflammation hypertrophique de la méninge, et au milieu de ces symptômes, il est difficile de démêler ce qui appartient à l'hémorrhagie elle-même. Disons que dans le cas de M. Charpy on n'avait noté aucun symptôme spinal.

Pachyméningite spinale hémorrhagique externe. La pachyméningite spinale externe, étudiée avec soin par M. Michaud dans le mal de Pott, existe en dehors de cette condition pathogénique ; c'est ce que Koehler avait décrit sous le nom de périméningite. Le tissu de nouvelle formation peut être le siége d'hémorrhagies. Deux cas relatés par M. Hayem ont été observés par M. Charpy : l'un chez un homme de vingt-huit ans, alcoolique et absinthique, et fils d'une mère épileptique ; l'autre, chez un aliéné épileptique. Dans ces cas, les néo-membranes peu volumineuses étaient disséminées à la partie latérale et antérieure de la face externe de la dure-mère dans presque toute la hauteur, et parsemées de distance en distance de petits foyers hémorrhagiques aplatis, assez nombreux, ayant les dimensions d'une pièce de cinquante centimes.

L'un de ces malades avait présenté de la rachialgie avec paraplégie transitoire et anesthésie des membres inférieurs.

C. Hématomyélie. Les nombreuses divisions qu'ont subies les vaisseaux avant de pénétrer dans la moelle, la grande ténuité de ces vaisseaux, leur richesse relative en éléments contractiles, la gaîne lymphatique qui les revêt, enfin la résistance assez grande du tissu médullaire resserré dans un étui fibreux peu extensible, ce sont là des causes qui permettent difficilement d'expliquer comment la rupture vasculaire et l'extravasation peuvent se faire dans une moelle normale. Cet accident doit assurément rencontrer plus de difficultés dans la moelle que dans l'encéphale. Or, on sait aujourd'hui, qu'on est arrivé à débrouiller le champ, jadis si confus, des hémorrhagies cérébrales, que toute hémorrhagie cérébrale, en dehors du traumatisme, suppose une maladie du tissu encéphalique ou une maladie des vaisseaux encéphaliques. A ne considérer que les deux grandes variétés d'extravasations, le ramollissement rouge et l'hémorrhagie proprement dite, on sait que dans le premier cas, l'arrêt du cours du sang fait perdre aux éléments du tissu leur consistance et leur structure, et livre les vaisseaux paralysés et sans soutien à la force expansive du sang qui, refluant des veines, amène par d innombrables extravasations le mélange intime du sang avec les éléments dégénérés du tissu cérébral. On sait que dans le second cas, c'est la rupture d'un anévrysme miliaire qui produit l'envahissement du tissu sain par le sang.

Si de pareilles altérations ou si des altérations analogues n'existaient pas dans la moelle, on comprendrait que, par une sorte de vue *à priori*, on séparât radicalement l'histoire de l'hématomyélie de celle de l'hémorrhagie cérébrale, et qu'on établit une distinction fondamentale entre les hémorrhagies de deux organes qui, sous le rapport anatomique, physiologique et pathologique, présentent tant de particularités communes. Mais le ramollissement ischémique de la moelle bien que rare, a une existence réelle et, par ses injections de poudre de lycopode, M. Vulpian, en le produisant expérimentalement, a éclairé sa pathogénie. D'autre part, les anévrysmes miliaires qu'on rencontre si souvent dans l'encéphale ont été trouvés dans la moelle. Ils ont été vus par M. Cruveilhier, cela paraît indubitable, ils ont été constatés à l'aide du microscope par M. Liouville. Les hémorrhagies communes de l'encéphale peuvent donc se produire dans la moelle ; elles sont possibles, reste à savoir si elles sont réelles. M. Hayem développant dans sa thèse une idée émise par M. Charcot dans ses leçons de 1870, n'accepte pas l'analogie ; il croit à une pathogénie spéciale, il substitue à l'hématomyélie l'hématomyélite, faisant dériver toute hémorrhagie médullaire d'une myélite préalable, aiguë, subaiguë ou chronique. Nous admettons que l'encéphalite spontanée primitive ou celle qui se développe secondairement, au voisinage par exemple d'un tubercule méningé, peuvent produire l'extravasation ; nous n'avons donc aucun motif pour nier la possibilité d'une myélite hémorrhagipare ; mais l'interprétation n'est pas applicable à tous les faits. Ainsi, au lieu d'une simplification, nous rencontrons une complication nouvelle. L'étude est à refaire ou plutôt à continuer suivant la méthode qui a servi à démêler les hémorrhagies de l'encéphale et qui, à côté d'hémorrhagies secondaires accessoires, a mis en lumière une unité bien déterminée, l'hémorrhagie cérébrale par excellence qui reconnaît pour condition pathogénique nécessaire la rupture d'un anévrysme miliaire. Arrivera-t-on à constituer une hémorrhagie médullaire par excellence, et dans ce cas reconnaîtra-t-elle pour cause l'anévrysme miliaire ou l'hématomyélite ou quelque altération

nouvelle spéciale? C'est ce que dans l'état actuel de la science il est impossible de dire. Un fait est mis hors de doute par l'observation de MM. Charcot et Bourneville, c'est le fait de l'existence d'une myélite parenchymateuse notoire chez un malade mort à la fin du huitième jour après le début d'une hémorrhagie de la moelle. Mais une semblable myélite a été vue par W. Müller comme conséquence d'un traumatisme qui n'avait pu exercer sur la moelle, une influence irritative aussi considérable que la dilacération très-étendue de cet organe par le foyer apoplectique. On peut donc se demander si la myélite observée par M. Charcot, et caractérisée surtout par le gonflement du cylindre d'axe, et la tuméfaction des cellules multipolaires, n'est pas l'effet plutôt que la cause de l'hémorrhagie.

D'autre part, un fait est mis également hors de doute par l'observation de M. Liouville, c'est la présence d'anévrysmes miliaires dans un foyer d'hématomyélie.

Ce qui nous empêche encore d'accepter cette distinction fondamentale entre les hémorrhagies de la moelle et les hémorrhagies de l'encéphale, c'est qu'on trouve quelquefois la même lésion simultanément dans les deux organes; l'extravasation dans la moelle a été observée en même temps que le ramollissement du bulbe (Grisolle), et le ramollissement du cerveau (Hutin). L'hémorrhagie cérébrale a occupé à la fois la moelle et le cerveau (Saccheo, Jaccoud).

Admettons donc qu'il existe plusieurs espèces d'hémorrhagie dans l'épaisseur de la moelle.

Étiologie. Le traumatisme, même le traumatisme indirect, peut provoquer l'hémorrhagie médullaire (Albout, Colin). Dans un cas désigné sous le nom de concussion ou de commotion, Bastian a constaté des symptômes et plus tard des lésions qui se rapportaient évidemment à l'hémorrhagie centrale de la région cervicale.

Les excès de fatigue, le refroidissement, la suppression des règles, les excès vénériens ont été invoqués comme causes.

Les autres conditions étiologiques paraissent sans importance.

Anatomie pathologique. L'hématomyélie, peut se présenter en foyer ou à l'état d'infiltration; il ne semble pas que l'une de ces formes soit plus fréquente que l'autre. L'hémorrhagie infiltrée n'est pas à proprement parler une hémorrhagie; elle peut être un élément accessoire de l'hémorrhagie en foyer, mais quand elle existe seule il convient, d'après ce que nous savons de la pathologie cérébrale, de la considérer comme l'indice d'un ramollissement ou d'une myélite plutôt que comme constituant une hémorrhagie proprement dite.

Les foyers ont un volume variable. Il en est qui ne dépassent pas la grosseur d'un pois; d'autre occupant en certains points toute l'épaisseur de la moelle peuvent fuser dans son intérieur depuis le bulbe jusqu'au *filum terminale.*

Ces foyers sont centraux. Toujours le centre de la moelle est affecté, et il est facile de se convaincre que l'hémorrhagie prend naissance dans la substance grise. Elle respecte d'ordinaire les cordons blancs; rarement elle les dissocie pour arriver jusqu'au contact de la méninge; dans quelques cas, le sang franchi cette enveloppe et forme une hémorrhagie méningée secondaire.

Quand la mort survient rapidement après le début, le caillot est cruorique comme dans l'hémorrhagie cérébrale récente; quand elle survient un peu plus tard, le caillot est dur, rétracté, les parois sont déchiquetées, ramollies, jaunes ou d'un rouge ecchymotique.

Les foyers anciens forment d'ordinaire des cicatrices dures et ocreuses, celluleuses ou fibreuses, rarement on trouve un kyste à la place du foyer hémorrhagique.

Il n'est pas rare d'avoir à constater la coexistence d'un foyer récent et de foyers anciens.

Ces foyers ont une véritable prédilection pour la région cervicale au moins comme point de départ. Il n'est pas rare de les rencontrer à la partie supérieure de la région dorsale; ils sont exceptionnels à la partie inférieure de cette région ou dans le renflement lombaire.

Dans un certain nombre de cas au moins, on constate autour du foyer ou dans les hémorrhagies infiltrées un véritable état de myélite dont j'emprunte à M. Charcot les caractères histologiques : les vaisseaux capillaires présentent de distance en distance des dilatations moniliformes, leurs parois sont chargées de noyaux; des cylindres d'axe volumineux se montrent dépouillés de myéline; les éléments cellulaires de la névroglie sont multipliés, son réticulum est épaissi; dans les cordons blancs du voisinage, les tubes nerveux ont des filaments axilles énormes, le réticulum qui enveloppe les tubes est épaissi; enfin les cellules multipolaires de la substance grise deviennent colossales, globuleuses, bosselées; les prolongements sont épaissis et tortueux; ce gonflement s'accompagne d'un état trouble de la cellule ; mais le noyau et le nucléole bien que moins visibles ne semblent pas altérés.

Cette myélite est-elle constante; est-elle toujours primitive? c'est ce que nous ne saurions affirmer.

En tout cas, si elle constitue une lésion hémorrhagipare elle ne doit pas faire oublier qu'un autre élément bien capable à lui seul d'expliquer l'hémorrhagie a été constaté par M. Liouville, je veux parler des anévrismes miliaires.

Dans quelques cas (Bastian, Liouville) on a constaté la dégénération secondaire des cordons blancs lésés par un foyer ancien. Ces dégénérations sont ascendantes pour les cordons postérieurs, descendantes par les cordons antéro-latéraux.

Symptomatologie. Dans quelques cas (Colin), le début peut être brusque, subit comme l'apoplexie, la paraplégie s'établit d'emblée. Plus souvent elle est précédée de fatigue, de fourmillements, d'engourdissement des membres inférieurs ou même de douleurs violentes qui ont quelque analogie avec celles du rhumatisme aigu et qui peuvent s'accompagner de constriction du tronc. Que ces symptômes aient ou non précédé la paraplégie, ils l'accompagnent habituellement,

Ils n'est pas rare que ces accidents douloureux soient plus marquées dans les membres supérieurs, alors que la paralysie du mouvement est limitée aux membres inférieurs. .

A ces symptômes initiaux peuvent se joindre le tremblement, les crampes, la constipation, la difficulté d'uriner. Ces prodromes ont une durée qui varie de quelques heures à quelques jours.

Dès que la paralysie débute, elle marche rapidement, elle peut être complète en quelques heures; rarement elle reste incomplète. Presque toujours elle frappe les deux membres inférieurs, quelquefois, les membres supérieurs seuls, on l'a vue hémiplégique. Presque dès le début surviennent la rétention des urines et des matières fécales Les mouvements réflexes conservés au début (Colin), ou même exaltés (Duguet), disparaissent rapidement; de même les secousses musculaires font place à une paralysie flasque. L'excitabilité électrique est abolie.

La paralysie de la sensibilité suit de très-près celle du mouvement et se distribue habituellement comme elle. Très-rarement on constate des fourmillements ou des douleurs persistantes en ceinture ou le long des membres.

La température des membres paralysés s'élève et des eschares se développent avec une effrayante rapidité sur tous les points comprimés.

L'urine devient ammoniacale, sanglante, purulente ou quelquefois seulement albumineuse.

La mort survient par asphyxie ou par septicémie après une durée de treize heures à six mois. Ces chiffres extrêmes indiquent des faits exceptionnels. Dans les cas aigus la mort survient au bout de deux jours ; dans les cas subaigus, seulement au bout d'une semaine ou deux.

Mais le malade peut guérir jusqu'à ce qu'un foyer nouveau ramène les symptômes aigus et détermine la mort.

Diagnostic. M. Charcot, M. Hayem insistent avec raison sur l'identité de ces symptômes de l'hématomyélie avec ceux de la myélite centrale et c'est un des bons arguments qu'ils font valoir pour substituer l'hématomyélite à l'hématomyélie. Je ne crois pas en effet qu'on puisse trouver actuellement des caractères cliniques capables de permettre au médecin d'affirmer plutôt l'hémorrhagie que l'inflammation aiguë centrale de la moelle.

Traitement. Pour toutes les hémorrhagies de la moelle ou des méninges, si l'on croit avoir des raisons suffisantes pour porter ce diagnostic ; ou, dans le doute, si l'on hésite entre une inflammation et une hémorrhagie, on peut appliquer les ventouses scarifiées ou les sangsues le long de la colonne, ou faire maintenir sur la même région des compresses d'eau froide (Mouton), ou des sachets de glace pilée (Brown-Séquard).

Plus tard les révulsifs peuvent être employés, puis le calomel ou l'iodure de potassium.

Il est prudent de ne pas chercher à réveiller l'activité de la moelle par les préparations de strychnine.

Cette thérapeutique est de fort médiocre importance. Le rôle du médecin consistera véritablement à empêcher ou à surveiller les complications. A s'opposer à la stagnation des urines dans la vessie, à faciliter les évacuations alvines à faire changer souvent le décubitus pour préserver le malade des eschares par compression.

BOUCHARD.

BIBLIOGRAPHIE. — Hémorrhagies. — MORGAGNI. *Recher. anat. sur les causes et le siége des maladies.* Traduct., t. I et IX. — OLLIVIER (d'Angers). *Traité des maladies de la moelle épinière*, 1837. — FALLOT. *Arch. génér. de méd.*, 1830. — BIGOT. Thèse de Paris, 1847. — BINARD. *Ann. Soc. méd. chir. de Bruges*, 1847. — GINTRAC. *Path. interne*, t. VI. — LAENNEC. *Traité de l'auscult.*, t. III. — PFEUFER. *Zeitschr. für rat. Med.*, 1844. — ABERCROMBIE. *Malad. de l'encéph.* Trad. de Gendrin. — BOUCHUT. *Gaz. des hôp.*, 1863. — JOFFROY. *Soc. de Biologie*, 1870. — BERNARD (Ch.). *Union méd.*, 1856. — MATUSZYNSKI. *Mémoire sur le tétanos des nouveau-nés.* In *Gaz. méd.*, 1837. — BROWN-SÉQUARD. *Lect. on the Diagn. and Treatm. of the Princ. Forms of Paral. of the Lower Extremit.* — MOUTON. Thèse de Paris, 1865. — MAGNAN et BOUCHEREAU. *Obs. de pachyméningite rachidienne.* In *Soc. de Biologie*, 1869. — CHEVALIER. *Méd. Chirur. Transact.*, t. III, 1812. — HORNUNG. *Maladies de la moelle et de ses envelopp.*, 1836. — JACKSON (R.). *The Lancet*, 1869. — BOUDET. *Journ. de connaiss. méd. chir.*, 1859. — CHARRIER. *Hémorrh. méningée rachid.* In *Soc. anat.*, 1857. — LEPRESTRE. *Hém. méning. spin. s.-arachn.* In *Arch. gén. de méd.*, 1830. — ASTLEY COOPER. Trad. de RICHELOT et CHASSAIGNAC. *Observ.* de J. HEAVISICH, p. 187. — CHALVET. *Soc. anat.*, 1859. — ELSÆSSER. In *Schmidt's Jahrb.*, 1836. — THORE. *Hémorrh. spin.* In *Arch. gén. de méd.*, 1845. — POGGI. *Annali univ. di med.*, 1828. — BELLINGIERI. *Ann. univ. di med.*, 1834. — LELUT. *Journ. hebd.*, 1830. — PARCHAPPE. *Traité de la folie*, p. 275, 1841. — BOTREL. *De la chorée considérée comme affect. rhum.* Th. Paris, 1850. —

Fuller. *Hémorrh. rach. dans un cas de chorée.* In *The Lancet*, 1862. — Calmeil. *Traité des mal. infl. du cerveau, passim.* 1859. — Hache. *Journ. hebdom.*, 1833. — Melcion. Thèse de Paris, 1835. — Crouzit. Th. de Paris, 1827. — Blache et Isambert. In *Bull. Acad. de méd.*, t. XXI. — Clendinning. *Lond. Path. Soc.*, 1846. — Levier. *Beiträge zur Path. der Rückenmarksapoplexie.* Bonn, 1864. — Jaccoud. *Des paraplégies et de l'ataxie du mouvement.* p. 257. — Bourneville. *Hémorrhag. de la moelle épin.* In *Gaz. médic.*, 1871. — Liouville. *Soc. de Biolog.*, 1872. — Gaultier de Claubry. *Journ. génér. de méd.*, 1808. — Monod. *Soc. anat.*, 1846. — Breschet. *Arch. génér. de méd.*, 1831. — Grisolle. *Journ. hebd. des progr. des sc. méd.*, 1836. — Lebeau. *Gaz. hebd.*, 1855. — Duriau. *Union médic.*, 1859. — Colin. *Soc. méd. des hôp.*, 1862. — Saccheo. *Rev. med.*, 1836. — Ferrand. *Soc. anatom.*, 1861. — Payen. Thèse de Paris, 1826. — Hutin. *Recherches et obs. pour servir à l'hist. anat., phys. et path. de la moelle épinière*, 1828. — Weber. *Journ hebdom.*, 1829. — Nonat. *Arch. gén. de méd.*, 1838. — Ogle. *Lond. Path. Soc.*, 1853. — Moynier. *Des morts subites chez les femmes enceintes*, 1858. — Hayem. *Des hémorrhagies intra-rachidiennes*, 1872. B.

ADDENDUM

MOEHSEN (Johann-Karl-Wilhelm), est surtout connu comme érudit; il était né à Berlin, le 9 mai 1722 ; après avoir étudié la médecine successivement à Iéna, puis à Halle, il prit le bonnet de docteur dans cette dernière ville en 1741. Etant alors retourné à Berlin, son grand-père, médecin du gymnase de Joachimsthal, lui céda cette place. Moehsen ne tarda pas à conquérir une position élevée, nous le voyons en 1747, membre du collége de médecine ; en 1763 membre du collége supérieur de santé, et enfin, en 1778, premier médecin du roi; il avait su justifier ces succès par des travaux importants et un mérite non contesté dans la pratique de son art. Ce savant médecin mourut à Berlin le 22 septembre 1795, à l'âge de 73 ans.

Moehsen s'est, avons nous dit, fait surtout un nom par son érudition ; parmi les travaux qu'il a publiés, nous citerons ses deux ouvrages sur l'histoire des sciences médicales dans la Marche de Brandbourg, où la partie relative au moyen âge est particulièrement traitée avec beaucoup de soin et renferme une foule de détails précieux sur cette période imparfaitement connue encore aujourd'hui, et jadis si négligée.

Voici la liste des écrits de cet auteur.

I. *De passionis iliacæ causis et curatione*. Halæ, 1741, in-4°, et Berolini, 1742, in-4°. — II. *De manuscriptis medicis,quæ inter codices bibliothecæ regiæ berolinensis servantur*. Epist. I, II. Berolini, 1746-47, in-4°. — III. *Versuch einer historischen Nachricht von der künstlichen Gold- und Silberarbeit in den ältesten Zeiten*. Berlin, 1757, in-4°. — IV. *Commentatio de medicis equestri dignitate ornatis*. Ibid., 1768, in-8°. — V. *Verzeichniss einer Sammlung von Bildnissen, grösstentheils berühmter Aerzte*, etc., mit Vignetten. Berlin, 1771, in-4°. — VI. *Beschreibung einer berlinischen Medaillen-Sammlung, die vorzüglich aus Gedächtnissmünzen berühmter Aerzte besteht*, etc., *mit vielen Kupfern*. Berlin, 1772-73, in-4°. — VII. *Geschichte der Wissenschaften in der Mark Brandenburg, besonders der Arzneiwissenschaft, von den ältesten Zeiten an bis zu Ende des sechszehnten Jahrhunderts*, etc. Ibid., 1781, in-4°. — VIII. *Sammlung merkwürdiger Erfahrungen, die den Werth und grossen Nutzen der Pockeninoculation näher bestimmen können*. Ibid., 1775, 2e et 3e Parties. — IX. *Beiträge zur Geschichte der Wissenschaften in der Mark Brandenburg*, etc. Ibid. und Leipzig, 1783, in-4°. — X. Mém. sur différents sujets dans quelques recueils allemands, dans les *Mém. de l'Acad. des sc. de Berlin*, etc. E. Bgd.

FIN DU HUITIÈME VOLUME DE LA DEUXIÈME SÉRIE.

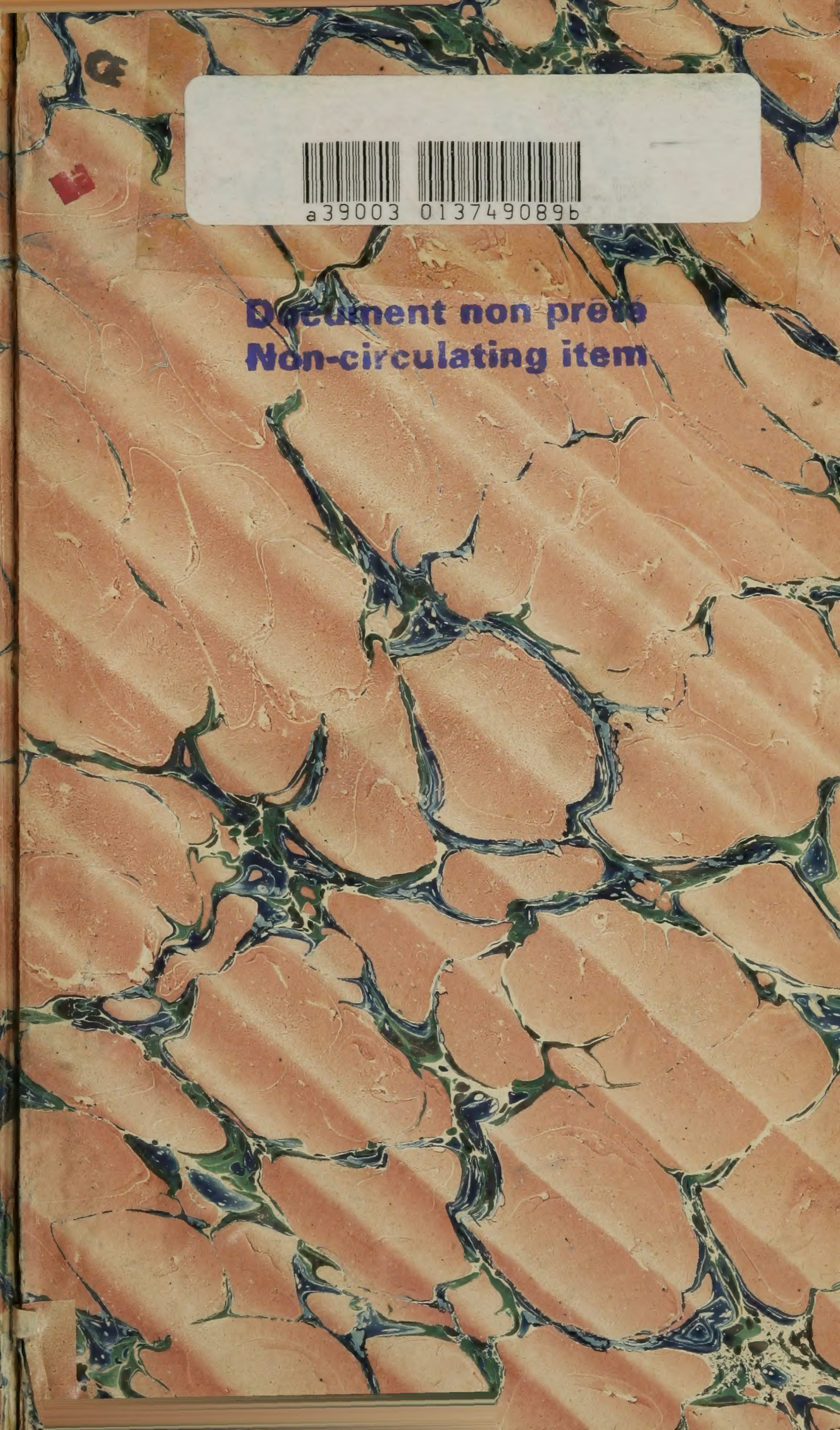
ARTICLES

CONTENUS DANS LE HUITIÈME VOLUME

(2e série.)

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.


Bibliothèques
Université d'Ottawa
Echéance
Libraries
University of Ottawa
Date Due


a39003 0137490896
Document non prêté
Non-circulating item




GretagMacbeth™ ColorChecker Color Rendition Chart